


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.05.2024 11:04:17
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
 С.К.Туренко

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Компьютерный инжиниринг САЕ**

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

специализация:

Геология месторождений нефти и газа

форма обучения: очная, заочная

специализация:

Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП ВО по специальности 21.05.02 Прикладная геология специализации «Геология месторождений нефти и газа», «Поиски и разведка подземных вод и инженерно – геологические изыскания» к результатам освоения дисциплины «Компьютерный инжиниринг САЕ».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Г.А. Хмара

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой ГНГ  Т.В.Семенова
«31» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:
Г.А. Хмара, заведующий кафедрой электроэнергетики,
кандидат технических наук, доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – Формирование знаний, умений и навыков в области цифровой инженерии через применение САЕ-систем к анализу электрических и электронных схем. Развитие профессиональных компетенций в выбранном направлении деятельности через моделирование физических процессов с помощью электротехнических аналогий.

Задачи дисциплины:

1. Изучить программные пакеты, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов.
2. Изучить математические методы для решения различных задач.
3. Получить опыт разработки проектов простейших электрических и электронных схем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.ДВ.03.02 «Компьютерный инжиниринг САЕ» относится к дисциплинам общеуниверситетского блока элективных дисциплин по тематике "Цифровая инженерия"

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание
 - программные пакеты, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов; математические методы для решения различных задач;
- умения
 - моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам;
- владение
 - навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах с целью расчета, анализа и симуляции физических процессов.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	2.1 знает математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах
		2.2 анализирует исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах
		2.3 владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и	2.1 знает программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ

	имеющихся ресурсов и ограничений	и симуляции физических процессов
		2.2 моделирует простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам
		2.3 владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/4	16	0	32	60	зачет
заочная	3/ летняя сессия	6	-	10	88/4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	САЕ-системы	8	-	0	10	18	УК-1.2 УК-2.2	Устный опрос
2	2	Создание рабочих моделей в среде MatLab/Simulink	8	-	16	30	54	УК-1.2 УК-2.2	Отчет по ЛР, Устный опрос
3	3	Разработка простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах	0	-	16	20	36	УК-1.2 УК-2.2	Отчет по ЛР, Устная защита проекта
4	Зачет		-	-	-	00	00		
Итого:			16	0	32	60	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

1	1	САЕ-системы	2	-	2	20	24	УК-1.2 УК-2.2	Устный опрос
2	2	Создание рабочих моделей в среде MatLab/Simulink	2	-	4	33	39	УК-1.2 УК-2.2	Отчет по ЛР, Устный опрос
3	3	Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах	2	-	4	35	41	УК-1.2 УК-2.2	Отчет по ЛР, Устная защита проекта
4	Зачет		-	-	-	4	00		
Итого:			6	0	10	92	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «САЕ-системы». Основные понятия и определения, классификация и виды САЕ-систем. Математические методы, используемые в САЕ-системах. Обзор САЕ-систем для электротехнических расчетов. Понятие модели. Адекватность. Верификация. Анализ исходной информации и формализация. Выбор оптимальных способов решения инженерной задачи.

Раздел 2. «Создание рабочих моделей в среде MatLab/Simulink». MATLAB (MATrix LABoratory), пакеты, язык, среда, графика, библиотека математических функций, программный интерфейс. Числа, переменные и выражения, операторы, операции отношения, логические операции. Рабочее пространство MatLab. Работа с данными, вычисления, графика.

Раздел 3. «Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах». Анализ исходных данных задачи симуляции физических процессов в простейшей электрической и электронной схеме. Разработка проекта симуляции в среде MatLab/Simulink. Анализ результатов симуляции. Визуализация расчетов в среде MatLab/Simulink.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Основные понятия и определения, классификация и виды САЕ-систем.
		2	-	-	Математические методы, используемые в САЕ-системах. Обзор САЕ-систем для электротехнических расчетов.
		2	-	-	Понятие модели. Адекватность. Верификация.
		2	-	-	Анализ исходной информации и формализация. Выбор оптимальных способов решения инженерной задачи.
2	2	4	-	-	MATLAB (MATrix LABoratory), пакеты, язык, среда, графика, библиотека математических функций, программный интерфейс.
		2	-	-	Числа, переменные и выражения, операторы, операции отношения, логические операции.
		2	-	-	Рабочее пространство MatLab. Работа с данными, вычисления, графика.
3	3	0	-	-	-
Итого:		16	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	0		-	-
2	2	4	1	-	Лабораторная работа 1. Изучение программного интерфейса MatLab
		4	1	-	Лабораторная работа 2. Изучение простейших вычислительных операций в MatLab
		4	1	-	Лабораторная работа 3. Изучение программного интерфейса MatLab/Simulink
		4	2	-	Лабораторная работа 4. Расчет простейшей электрической и электронной схем в MatLab/Simulink
3	3	4	1	-	Лабораторная работа 5. Разработка проекта простейшей электрической схемы в MatLab/Simulink (по вариантам)
		4	2	-	Лабораторная работа 6. Разработка проекта простейшей электронной схемы в MatLab/Simulink (по вариантам)
		8	2	-	Лабораторная работа 7. Визуализация результатов симуляции в MatLab/Simulink
Итого:		32	10	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	10	20	-	САЕ-системы	Поиск и анализ информации
2	2	30	30	-	Создание рабочих моделей в среде MatLab/Simulink	выполнение типового расчета
3	3	20	38	-	Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах	выполнение нетипового расчета
Итого:		60	88	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрены в учебном плане.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по теме «САЕ-системы»	10
2	Лабораторная работа 1. Изучение программного интерфейса MatLab	10
3	Лабораторная работа 2. Изучение простейших вычислительных операций в MatLab	10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30
2 текущая аттестация		
4	Устный опрос по теме «Создание рабочих моделей в среде MatLab/Simulink»	10
5	Лабораторная работа 3. Изучение программного интерфейса MatLab/Simulink	10
6	Лабораторная работа 4. Расчет простейшей электрической и электронной схем в MatLab/Simulink	10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		30
3 текущая аттестация		
13	Лабораторная работа 5. Разработка проекта простейшей электрической схемы в MatLab/Simulink (по вариантам)	10
14	Лабораторная работа 6. Разработка проекта простейшей электронной схемы в MatLab/Simulink (по вариантам)	10
15	Лабораторная работа 7. Визуализация результатов симуляции в MatLab/Simulink	10
16	Устная защита проекта	10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		40
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	http://webirbis.tsogu.ru/	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки»- Издательство «Лань» «Инженерные науки» — Издательство «ДМК Пресс»

			<p>«Инженерные науки» — Издательство «Машиностроение»</p> <p>«Инженерные науки» — Издательство «Горная книга»</p> <p>«Инженерные науки» — Издательство «МИСИС»</p> <p>«Инженерные науки» — Издательство «Новое знание»</p> <p>«Инженерные науки» — Издательство ТПУ</p> <p>«Инженерные науки» — Издательство ТУСУР</p> <p>«Инженерные науки» — Издательский дом «МЭИ»</p> <p>«Информатика»- Издательство ДМК Пресс» ЭБС</p> <p>«Химия» — Издательство ИГХТУ</p> <p>«Экономика и менеджмент» — Издательство «Финансы и статистика»</p> <p>«Математика» — Издательство «Лань»</p> <p>«Теоретическая механика» — Издательство «Лань»</p> <p>«Физика» — Издательство «Лань»</p> <p>«Химия- «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний»</p> <p>«Экономика и менеджмент»- Издательство «Лань»</p> <p>«Экономика и менеджмент» -Издательство «Дашков и К»</p>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.
ЭБС «IPRbooks»	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	www.iprbookshop.ru	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	www.studentlibrary.ru	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
ЭБС «Юрайт»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	www.biblio-online.ru	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС «Book.ru»	ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru/	BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Windows
Microsoft Office Professional Plus,
MatLab/Simulink

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные занятия: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть, доступ к https://docs.exponenta.ru/
2	Лабораторные занятия: Компьютерный класс, компьютеры с установленным MatLab/Simulink, доступ в локальную и корпоративную сеть, доступ к https://docs.exponenta.ru/	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Компьютерный инжиниринг САЕ

Код, специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Специализация: : Геология месторождений нефти и газа, Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	1.1 знает математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах	Не знает математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах	Знает некоторые математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах	Знает хорошо математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах	Знает все изученные математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах
		1.2 анализирует исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах	Не умеет анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах	Умеет с ошибками анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах	Умеет без существенных ошибок анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах	Демонстрирует умение анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах
		1.3 владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах	Не владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах	Частично владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах	Владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах	Имеет опыт расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	2.1 знает программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов	Не знает программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов	Знает некоторые программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических или электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов	Знает хорошо программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов	Демонстрирует знание программных пакетов САЕ-систем, предназначенных для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов
		2.2 моделирует простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам	Не умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам	Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим или электронным схемам	Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам	Демонстрирует умение моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам
		2.3 владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах	Не владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах	Владеет навыком разработки проектов простейших электрических или электронных схем в САЕ-системах	Владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах	Имеет опыт разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Компьютерный инжиниринг САЕ

Код, специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Специализация: : Геология месторождений нефти и газа, Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с. https://ssau.ru/files/news/2013/computer_engineering2012.pdf	ЭР	50	100	-
2	Иванов С.Е. «Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства /Часть 5. Системы инженерного расчета и анализа деталей и сборочных единиц» Под ред. Куликова Д. Д. Учебно-методическое пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 48 с. https://books.ifmo.ru/file/pdf/855.pdf	ЭР	50	100	-
3	Гончаров П. С., Артамонов И. А., Халитов Т. Ф., Денисихин С. В., Сотник Д. Е. Г65 NX Advanced Simulation. Инженерный анализ. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 504 с.: ил. ISBN978-5-94074-841-0 https://media.plm.automation.siemens.com/ru_ru/nx/book/NX-CAE-book.pdf	ЭР	50	100	+

Заведующий кафедрой Г.А. Хмара

«30» 08. 2021 г.

Директор БИК Д. Х. Каюкова

«___» _____ 20__ г.

Сотникова М. И. Сотникова

