

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 3

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ РАСЧЕТОВ В ПРОГРАММЕ ANSYS

Направление подготовки
(специальность)

[1] 16.04.02 Высокотехнологические плазменные и
энергетические установки

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
2	2	72	15	30	0	27	0	3
Итого	2	72	15	30	0	0	27	0

АННОТАЦИЯ

Данная учебная дисциплина позволяет развить навыки решения инженерных и исследовательских задач численными методами с использованием современных программных пакетов. В ходе освоения курса вырабатываются компетенции, необходимые студентам для моделирования физических процессов в различных областях физики и техники с использованием вычислительной техники и современных пакетов прикладных программ. Курс позволяет получить понимание принципов численного моделирования и овладеть навыками формулирования целей и задач численного эксперимента, выявления значимых признаков математической модели, выбора и создания критериев оценки результатов численного эксперимента.

Изучение учебной дисциплины основывается на теоретических положениях численных методов решения линейных дифференциальных уравнений и овладении основами работы в программном комплексе ANSYS.

Задачей изучения дисциплины является обеспечение студента минимумом фундаментальных инженерно-технических и математических знаний, которые будут использованы для выполнения учебной исследовательской работы, курсового или дипломного проектирования, а также в дальнейшей профессиональной деятельности. Слушатель овладеет новыми знаниями в области компьютерного моделирования физических процессов для решения инженерно-физических задач.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Основы расчетов в программе ANSYS» являются:

- овладение необходимыми, в рамках специализации, компетенциями;
- развитие умения формулировать цели и задачи численного эксперимента, выявлять значимые признаки модели, выбирать и создавать критерии оценки;
- овладение навыками компьютерного моделирования физических процессов с использованием вычислительной техники и современных пакетов прикладных программ;
- выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения учебной исследовательской работы, курсового или дипломного проектирования, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины «Основы расчетов в программе ANSYS» студенты должны предварительно в рамках бакалавриата прослушать курсы лекций по следующим дисциплинам:

- общая физика, включающая основы термодинамики, оптику, электричество и магнетизм и др.;
- математический анализ;
- дифференциальные уравнения;
- уравнения математической физики;

Данная дисциплина служит основой для выполнения учебной исследовательской работы, курсового и дипломного проектирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6 [1] – Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	З-ОПК-6 [1] – Знать: основные понятия, математический аппарат и алгоритмы обработки и анализа данных, проведения расчетов; У-ОПК-6 [1] – Уметь: использовать современные компьютерные технологии для решения задач; применять основные законы и уравнения математической физики для решения задач; составлять практические рекомендации по дальнейшему использованию полученных результатов В-ОПК-6 [1] – Владеть: методами создания моделей объектов исследования; методами проведения расчетов с использованием компьютерных технологий
ОПК-7 [1] – Способен представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, публикаций и презентаций	З-ОПК-7 [1] – Знать: правила оформления результатов исследования в форме отчета, реферата, публикации и презентации; основные программные средства для создания, оформления, редактирования и верстки отчетов, рефератов, публикаций и презентаций У-ОПК-7 [1] – Уметь: оформлять отчеты, статьи, рефераты и презентации на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями В-ОПК-7 [1] – Владеть: программными средствами для оформления отчетов, статей, рефератов и презентаций.
УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	З-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в	З-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые

условиях их непрерывного совершенствования	технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий
--	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Обработка и обобщение результатов исследований математическими методами	Результаты исследований, математические методы обработки экспериментальных данных	ПК-2 [1] - Способен использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 25.033	3-ПК-2[1] - Знать основные законы высшей математики, необходимые для математической обработки результатов исследований; основные законы теоретической физики, необходимые для обобщения и интерпретации результатов исследований; ; У-ПК-2[1] - Уметь: применять законы высшей математики и физики к обобщению и интерпретации результатов исследований; проводить критический анализ результатов;; В-ПК-2[1] - Владеть: методами создания и анализа математических моделей; методами обработки экспериментальных данных
проектный			
Использование стандартных и оригинальных	Стандартные и оригинальные пакеты программ,	ПК-8 [1] - Способен использовать в проектной работе	3-ПК-8[1] - Знать основные методы и способы

<p>пакетов программ, разработка технических заданий на проектирование систем и комплексов</p>	<p>технические задания</p>	<p>стандартные и оригинальные пакеты программ, разрабатывать технические задания на проектирование устройств, приборов, систем и комплексов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>проектирования устройств, приборов, систем и комплексов, а также технологических процессов в области профессиональной деятельности; основные программные пакеты, применяемые для проектной работы; принципы работы с программными пакетами для решения инженерных задач;; У-ПК-8[1] - Уметь произвести выбор оптимального метода решения поставленной технической или инженерной задачи; разрабатывать технические задания на проектирование устройств, приборов, систем и комплексов, а также технологических процессов в области профессиональной деятельности; использовать стандартные и оригинальные пакеты программ для инженерной деятельности; В-ПК-8[1] - Владеть навыками выбора оптимального метода и программ для решения профессиональных задач и разработки технического задания на проектирование устройств, приборов, систем и комплексов; навыками работы в</p>
---	----------------------------	--	---

			основных программных пакетах, применяемых для проектной работы.
--	--	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Численные методы и их реализация применительно к плазмодинамике, электро и магнитостатике	1-8	8/16/0		25	КИ-8	У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-

							УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, 3-ОПК-6
2	Расчет характеристик процессов в плазмо-физических установках в программе ANSYS	9-15	7/14/0		25	КИ-15	3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-

							1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		15/30/0		50		
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр				50	3	3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ-

							2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
--	--	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	15	30	0
1-8	Численные методы и их реализация применительно к плазмодинамике, электро и магнитостатике	8	16	0
1 - 2	Формулировка математических моделей плазмы Особенности плазмы как объекта математического моделирования. Замкнутая самосогласованная постановка задач плазмодинамики, включающая в себя одно- и многомерные уравнения в частных производных, обыкновенные дифференциальные уравнения. Нелинейность граничных условий. Векторные уравнения. Кинетические, магнитогидродинамические и балансовые модели для описания процессов в плазме. Система уравнений Максвелла для расчета электромагнитных полей в плазме уравнений Максвелла и ее типичные упрощения. Векторный и скалярный потенциалы. Функция магнитного потока. Сведение векторных уравнений к скалярным. Эквипотенциали и магнитные силовые линии. Функции потока и магнитные конфигурации для простейших магнитных систем.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 5	Основные понятия численных методов Сетки и сеточные функции. Выбор параметров сетки. Аппроксимация дифференциальных операторов. Точность и сходимость численных методов. Консервативность. Разностные схемы для решения задач Коши и разностных краевых задач второго порядка. Конечно-разностные аналоги одно- и многомерных уравнений теплопроводности, уравнений Лапласа и	Всего аудиторных часов		
		3	6	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Пуассона. Методы решения систем разностных уравнений. Схемы расщепления для многомерных задач. Особенности решения уравнений магнитной гидродинамики.			
6 - 8	Вариационные методы в плазмодинамике, Электро- и магнитостатике Основные понятия метода конечных элементов (МКЭ). Функционал. Уравнение Эйлера – Лагранжа. Аппроксимация Рунге. Билинейные и биквадратичные полиномы. Кратность. Виды конечных элементов. Построение базисных функций для решения одно- и многомерных задач. Билинейные и биквадратичные полиномы. Кратность. Построение конечно-элементных уравнений. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Конечно-элементные пакеты программ ведущих мировых и отечественных фирм для решения задач математической физики. Их сравнительные характеристики, совместимость с современными средами САПР и трехмерного твердотельного моделирования.	Всего аудиторных часов		
		3	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Расчет характеристик процессов в плазмо-физических установках в программе ANSYS	7	14	0
9	Реализация численных методов на ЭВМ Параллельное и последовательное решение систем нестационарных и стационарных уравнений. Связанные задачи. Экономичность и точность схем. Выбор параметров сетки. Методы ускорения сходимости. Выбор тестовых задач для проверки сходимости к искомому решению и оценки точности.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Возможности пакета ANSYS MULTYPHYSICS. Студенческая, университетская и профессиональная версии. Интерфейс пользователя, основные меню. Основные этапы решения задач методом конечных элементов.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Препроцессор, решатель и графический постпроцессор. Выбор типов элементов при решении осесимметричных и плоских двумерных задач. Возможные формулировки граничных условий для векторного потенциала. Решение типовых задач магнитостатики в присутствии ферромагнитных материалов. Задание свойств магнитомягких и магнитотвердых материалов. Визуализация результатов решения. Построение магнитных силовых линий. Субмоделирование и его возможности.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Экспорт полученных результатов в текстово-цифровом	Всего аудиторных часов		
		3	6	0
		Онлайн		

формате в другие пакеты и возможности их использования для построения двумерных и трехмерных полей расчетных величин. Построение магнитных силовых линий и поверхностей с использованием значений векторного потенциала для осесимметричных и плоских двумерных задач, а также в трехмерных случаях.	0	0	0
--	---	---	---

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
9	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Параллельное и последовательное решение нестационарных и стационарных уравнений. Связанные задачи. Экономичность и точность схем. Выбор параметров сетки. Методы ускорения сходимости. Выбор тестовых задач для проверки сходимости к искомому решению и оценки точности.
10	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Параллельное и последовательное решение нестационарных и стационарных уравнений. Связанные задачи. Экономичность и точность схем. Выбор параметров сетки. Методы ускорения сходимости. Выбор тестовых задач для проверки сходимости к искомому решению и оценки точности
11	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Параллельное и последовательное решение нестационарных и стационарных уравнений. Связанные задачи. Экономичность и точность схем. Выбор параметров сетки. Методы ускорения сходимости. Выбор тестовых задач для проверки сходимости к искомому решению и оценки точности
12	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Параллельное и последовательное решение

	нестационарных и стационарных уравнений. Связанные задачи. Экономичность и точность схем. Выбор параметров сетки. Методы ускорения сходимости. Выбор тестовых задач для проверки сходимости к искомому решению и оценки точности
13	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Параллельное и последовательное решение нестационарных и стационарных уравнений. Связанные задачи. Экономичность и точность схем. Выбор параметров сетки. Методы ускорения сходимости. Выбор тестовых задач для проверки сходимости к искомому решению и оценки точности
14	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Параллельное и последовательное решение нестационарных и стационарных уравнений. Связанные задачи. Экономичность и точность схем. Выбор параметров сетки. Методы ускорения сходимости. Выбор тестовых задач для проверки сходимости к искомому решению и оценки точности
15	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Параллельное и последовательное решение нестационарных и стационарных уравнений. Связанные задачи. Экономичность и точность схем. Выбор параметров сетки. Методы ускорения сходимости. Выбор тестовых задач для проверки сходимости к искомому решению и оценки точности
16	Расчет характеристик процессов в плазмофизических установках в программном пакете ANSYS Параллельное и последовательное решение нестационарных и стационарных уравнений. Связанные задачи. Экономичность и точность схем. Выбор параметров сетки. Методы ускорения сходимости. Выбор тестовых задач для проверки сходимости к искомому решению и оценки точности

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Компьютерный класс, оснащенный презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
2. Программное обеспечение ANSYS.
3. Комплект электронных презентаций/слайдов.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-6	З-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-7	З-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	З, КИ-8, КИ-15
УКЦ-1	З-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе
75-84		C	
70-74		D	

			на вопрос.
65-69			Оценка «удовлетворительно»
60-64	3 – «удовлетворительно»	Е	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М15 The Finite Element Method and Applications in Engineering Using Ansys® : , Boston, MA: Springer US,, 2006
2. ЭИ Н 12 Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы. : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2009
3. ЭИ Р 35 Математическое моделирование : Учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2021
4. ЭИ Ф 33 Основы работы в ANSYS 17 : , Москва: ДМК Пресс, 2017
5. 519 Р28 Численные методы : компьютерный практикум, В. И. Ращиков, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 М 80 ANSYS в руках инженера. Механика разрушения : , Москва: URSS, 2018
2. 004 К20 ANSYS в руках инженера : практическое руководство, А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева, Москва: УРСС, 2004
3. 539.3/.6 М80 ANSYS в руках инженера : механика разрушения, Е. М. Морозов, А. Ю. Муйземнек, А. С. Шадский, Москва: URSS, 2008
4. 517 Б28 Методы конечных элементов : , К. -Ю. Бате, Москва: Физматлит, 2010

5. 51 М54 Методы и алгоритмы прикладной математики в технике, медицине и экономике : материалы, Международная научно-практическая конференция (9 ; 24 февраля 2009 г. ; Новочеркасск) , Новочеркасск: ЮРГТУ, 2009

6. 519 С17 Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры : , Самарский А.А., Михайлов А.П., М.: Физматлит, 2002

7. 517 Т46 Уравнения математической физики : Учеб. пособие для вузов, Тихонов А.Н., Самарский А.А., Москва: МГУ; Наука, 2004

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Microsoft office (33-103)

2. ANSYS (B-109)

3. OSWindows 7 Pro

4. KasperskySecurity

5. Adobe acrobat

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. НИЯУ МИФИ (<http://www.library.mephi.ru/>)

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Персональный Компьютер (33-103)

2. Проектор EPSON (33-103)

3. Интерактивная доска SMARTBOARD SB680IV3 (33-103)

4. 17 персональных рабочих мест компьютеров с подключением к общему серверу (B-115)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Курс «Основы расчетов в программе ANSYS» представляет собой практический курс, в котором преподаватель объясняет основные понятия и определения по теме занятия и разбирает типичные примеры решения задачи и даются задания (задачи) студентам на закрепление материала.

В семестре студент может получить максимум 100 баллов: 50 баллов за работу в семестре и 50 баллов на зачете.

Работа в семестре оценивается посредством практических работ.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Курс «Основы расчетов в программе ANSYS» представляет собой практический курс, в котором преподаватель объясняет основные понятия и определения по теме занятия и разбирает типичные примеры решения задачи и даются задания (задачи) студентам на закрепление материала.

Методические указания по проведению занятий

На каждое занятие преподавателем разрабатывается план-конспект, включающие название темы, формулировку цели и задач, перечень основных разделов, краткое, структурированное в соответствии с планом, содержание излагаемого материала, а также перечень вопросов, которые будут заданы по ходу занятия. В ходе занятия по дисциплине «Основы расчетов в программе ANSYS» предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий, в частности, применение мультимедийного проектора, а также интерактивных выступлений по принципу «вопрос – ответ», использование мела и доски, схем, таблиц и рисунков.

Занятия по дисциплине «Основы расчетов в программе ANSYS» направлены формирования навыка самостоятельных решений практических ситуаций, и призваны углублять, расширять, детализировать знания, полученные знания других курсов в обобщенной форме, и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Они развивают мышление, позволяют проверить знания студентов, привить навыки поиска, обобщения и изложения учебного материала и выступают как средство оперативной обратной связи. Как правило, во время практических занятий основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что определяет содержание деятельности студентов. Структура практических занятий по дисциплине «Основы расчетов в программе ANSYS» включает: постановку задач преподавателем; ответы на вопросы студентов для уточнения материала; защиту решения практических задач и др.

В семестре студент может получить максимум 100 баллов: 50 баллов за работу в семестре и 50 баллов на зачете.

Работа в семестре оценивается посредством практических работ.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе.

Автор(ы):

Казиев Андрей Викторович

Рецензент(ы):

Синельников Д.Н., доцент