

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 3

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ

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
1	2	72	16	32	0		24	0	3
Итого	2	72	16	32	0	0	24	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 COMSOL Multiphysics.

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 инженерных расчетов» 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 курса студенты должны предварительно прослушать курсы по следующим дисциплинам:

- Информатику;
- Основы электротехники и электроники;
- Обыкновенные дифференциальные уравнения;
- Теория вероятности и математической статистики;
- Уравнения математической физики,
- Общая физика.

Курс семинаров необходим студентами для выполнения:

- Научно-исследовательской работы

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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	З-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 исследований; проводить критический анализ результатов;; В-ПК-2[1] - Владеть: методами создания и анализа математических моделей; методами обработки

			экспериментальных данных
научно-инновационный			
Проектирование и внедрение новых продуктов и систем в реальной инженерной практике	Продукты и системы в реальной инженерной практике	ПК-7 [1] - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-7[1] - Знать физические основы работы приборов и установок; методы проведения физических исследований с использованием высокотехнологических установок; ; У-ПК-7[1] - Уметь: применять законы физики и высшей математики для обработки и анализа полученных экспериментальных данных; продумать алгоритм решения инженерной задачи; спроектировать блок-схему лабораторной установки для реализации заданной инженерной задачи;; В-ПК-7[1] - Владеть: методами проведения инженерных расчетов; приемами и навыками работы с современными программными пакетами для инженерной деятельности;
проектный			
Использование стандартных и оригинальных пакетов программ, разработка технических заданий на проектирование систем и комплексов	Стандартные и оригинальные пакеты программ, технические задания	ПК-8 [1] - Способен использовать в проектной работе стандартные и оригинальные пакеты программ, разрабатывать технические задания на проектирование устройств, приборов, систем и комплексов <i>Основание:</i>	З-ПК-8[1] - Знать основные методы и способы проектирования устройств, приборов, систем и комплексов, а также технологических процессов в области профессиональной деятельности; основные программные пакеты,

		Профессиональный стандарт: 29.004	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 основных программных пакетах, применяемых для проектной работы.
Использование известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности, реализация мер по обеспечению беспрепятственного производства объектов техники	Объекты промышленной (интеллектуальной) собственности, меры по обеспечению беспрепятственного производства	ПК-9 [1] - Способен обосновывать использование известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности, меры по обеспечению	З-ПК-9[1] - Знать основные меры по обеспечению беспрепятственного производства и реализации объекта техники; ; У-ПК-9[1] - Уметь

	объектов техники	беспрепятственного производства и реализации объектов техники <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	обосновывать использование объектов промышленной (интеллектуальной) собственности; продумывать меры по обеспечению беспрепятственного производства и реализации объектов техники; В-ПК-9[1] - Владеть техническими средствами и приемами для обосновывания использования известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности и обеспечения беспрепятственного производства и реализации объектов техники
--	------------------	---	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/16/0		25	КИ-8	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7,

							3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
2	Второй раздел	9-16	8/16/0		25	КИ-16	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	3	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-

							ПК-8, В- ПК-8, З-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9
--	--	--	--	--	--	--	--

* – 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>1 Семестр</i>	16	32	0
1-8	Первый раздел	8	16	0
1	Метод конечных элементов Введение в метод конечных элементов. Дискретизация. Численная модель. Алгебраические уравнения, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения в частных производных и законы физики. Слабая формулировка. Базисные функции. Тестовые функции. Нестационарные задачи.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	Основы моделирования в COMSOL Multiphysics Создание геометрической модели. Описание материалов системы и их свойств. Постановка задачи с выбором физического интерфейса и управляющих уравнений, заданием необходимых моделей материала и граничных условий. Генерация конечно-элементной сетки. Выбора и запуск различных исследований. Визуализация и обработка результатов.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 5	Работа с конечно-элементными сетками в COMSOL Multiphysics Работа с конечно-элементными сетками в COMSOL Multiphysics Связь уравнений в слабой форме, конечно-элементной сетки, функций формы, порядка дискретизации и числа степеней свободы. Назначение конечно-элементных сеток и влияние их на представление геометрии и искомым полей. Доступные инструменты для генерации сетки в	Всего аудиторных часов		
		3	6	0
		Онлайн		
		0	0	0

	автоматическом и ручном режиме, доступные типы элементов для построения структурированных и неструктурированных сеток. Принцип и логика построения сеточных последовательностей, сеточные операции и атрибуты. Визуализация сетки и сеточная статистика для инспектирования и исследования её качества. Настройки сетки для некоторых типовых геометрий. Подготовка геометрии для генерации сетки с помощью САД- и виртуальных операций. Настройки типа и порядка дискретизации при решении задачи. Настройки сетки для некоторых типовых физических задач, в т.ч. разрешение градиентов полей у границ и обработка сингулярностей. Назначение и варианты реализации исследований на сеточную сходимость и адаптации сетки в процессе расчёта. Использование подвижных сеток в задачах с изменением геометрии расчётной области и задачах оптимизации. Импорт сторонних, в т.ч. поверхностных, сеток и последующая их обработка.			
6 - 8	Основы электротехнических, тепловых и прочностных расчетов Проведение электростатических и магнитостатических расчётов. Моделирование теплопередачи в твёрдых телах. Моделирование теплообмена излучением. моделировании конвекции и диффузии. Анализ прочности механических конструкций.	Всего аудиторных часов		
		3	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	8	16	0
9 - 11	Мультифизическое моделирование Исследование траекторий движения ионов и электронов в электрическом и магнитном полях, в т.ч. в полях, рассчитанных с помощью электротехнических интерфейсов COMSOL. Запуск пучков частиц с характерными для данной области физики распределениями по скорости и направлению, в т.ч. на основе эмиттанса. Учет пространственного заряда пучков и релятивистских эффектов. Описание взаимодействия частиц с разреженным газом, твердыми телами и стенками модели. Моделирование высокочастотного излучения. Мультифизическое моделирование токопроводящих шин. Моделирование систем охлаждения. Моделирование конвекции и диффузии. Решении задач термомеханики.	Всего аудиторных часов		
		3	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	Основы настройки решателей в COMSOL Multiphysics Метод Ньютона. Прямые и итерационные решатели. Fully Coupled и Segregated решатели. Выбор временного шага. Основные команды и параметры, выбор решателя, мониторинг результатов.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Визуализация и анализ результатов моделирования Графический постпроцессор. Визуализация результатов решения. Построение силовых линий и полей. Экспорт полученных результатов в текстово-цифровом формате в другие пакеты и возможности их использования для построения двумерных и трехмерных полей расчетных величин. Построение графиков величин и картин	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	распределения для осесимметричных и плоских двумерных задач, а также в трехмерных случаях.			
15 - 16	Особенности применения COMSOL Multiphysics Анализ чувствительности модели к исходным данным. Примеры решения задач оптимизации. Решение дифференциальных уравнений. Импорт САД-моделей. Разбор распространенных ошибок при моделировании.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс предусматривает работу учащихся за персональными компьютерами, оснащенными программным пакетом COMSOL Multiphysics. Работа на компьютере преподавателя транслируется с помощью проекторов.

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)
ПК-2	В-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16
	З-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16
ПК-7	З-ПК-7	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-7	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-7	З, КИ-8, КИ-16
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-8	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-8	З, КИ-8, КИ-16
ПК-9	З-ПК-9	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-9	З, КИ-8, КИ-16

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 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» 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.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	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 Р 35 Математическое моделирование : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2022
2. ЭИ Л 68 Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2022
3. ЭИ К 56 Математическое моделирование физико-химических процессов в среде Comsol Multiphysics 5.2 : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
4. 519 К78 Моделирование физических процессов с использованием пакета Comsol Multiphysics : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. comsol multiphysics ()

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

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

При изучении курса «Основы инженерных расчетов» необходимо твердо усвоить основные принципы компьютерного моделирования физических процессов с использованием вычислительной техники и современных пакетов прикладных программ, используемых в научно-исследовательской деятельности.

Курс состоит из теоретической части, на которой преподаватель дает основные понятия и определения по теме занятия и практической части, на которой разбирается типичный пример решения задачи и даются задания (задачи) студентам на закрепление материала.

Работа в семестре представляет собой выполнение практических заданий. В качестве домашнего задания студентам необходимо подготовить невыполненные на предыдущем занятии задачи и сдать их преподавателю в конце занятия с учетом данных преподавателем индивидуальных дополнительных требований к задаче.

На 8ой и 16й неделяхнеделе проводится текущий контроль успеваемости. В качестве текущего контроля успеваемости студентам предлагается выполнить контрольную работу. В конце семестра студенты сдают зачет. В семестре студент может получить максимум 100 баллов: 50 баллов за работу в семестре и 50 баллов за зачет.

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 инженерных расчетов» состоит из теоретической части, на которой преподаватель дает основные понятия и определения по теме занятия и практической части, на которой разбирается типичный пример решения задачи и даются задания (задачи) студентам на закрепление материала.

Методические указания по проведению лекций

Лекция представляет собой логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается студентам в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, т. е. содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который требуется довести до студентов. Содержание каждой лекции имеет определенную направленность и учитывает уровень подготовки студентов. Ее цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала. Главной задачей лектора является организация процесса познания студентами материала изучаемой дисциплины на всех этапах ее освоения, предусмотренных образовательным стандартом. Лекции по курсу призваны решать две основные задачи: во-первых, информативную, т.е. сообщать студенту определенный набор теоретических знаний об изучаемой области действительности, во-вторых, развивающую, т.е. способствовать выработке навыков самостоятельной познавательной деятельности, мышления и оценки на основе полученных знаний.

Для решения названных задач при подготовке лекции преподавателю необходимо:

- сформулировать цель и задачи каждой лекции;
- определить содержание лекции и план ее проведения так, чтобы это отвечало поставленным задачам лекции;
- разработать методы активизации познавательной деятельности студентов с учетом уровня знаний студентов;
- продумать возможности использования изучаемого материала в рамках других дисциплин и в практической деятельности;
- представить ссылки на источники для самостоятельного изучения материала студентами;
- по материалу лекции сформулировать задачи с целью подготовки студентов к семинарам.

Тематика и содержание лекции определяются рабочей программой изучаемой дисциплины, составленной в соответствии с образовательным стандартом направления специальности подготовки бакалавра.

Для передачи теоретического материала по дисциплине используются три основных типа лекций: вводная лекция, информационная лекция и обзорная лекция.

По своей структуре лекции могут быть разнообразны – это зависит от содержания и характера излагаемого материала. Однако существует общий структурный каркас, применимый к любой лекции. Прежде всего, это сообщение плана лекции студентам и строгое ему следование. В план лекции включаются наименования основных вопросов лекции, которые

могут послужить базой для составления экзаменационных билетов и вопросов к зачету. В начале изложения полезно напомнить содержание предыдущей лекции, связать его с новым материалом, определить место и назначение рассматриваемой темы в дисциплине и в системе других наук.

При раскрытии вопросов темы можно применять индуктивный метод: примеры, факты, подводящие к научным выводам; можно также использовать метод дедукции: разъяснение общих положений с последующим показом возможности их приложения на конкретных примерах. По каждому из анализируемых положений следует делать вывод.

В конце лекции необходимо подвести итог сказанному.

Излагая лекционный материал, преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты пишут конспект. Конспект помогает внимательно слушать, лучше запоминать в процессе осмысленного записывания, обеспечивает наличие опорных материалов при подготовке к семинару, зачету, экзамену. Задача лектора – дать студентам возможность осмысленного конспектирования: слушать, осмысливать, перерабатывать, кратко записывать. Средствами, помогающими конспектированию, являются: акцентированное изложение материала лекции, использование пауз, записи на доске, демонстрации иллюстративного материала, строгое соблюдение регламента занятий.

На каждую лекцию преподавателем разрабатывается план и конспект, включающие название темы, формулировку цели и задач, перечень основных разделов лекции, краткое, структурированное в соответствии с планом, содержание излагаемого материала, а также перечень вопросов, которые будут заданы по ходу лекции с целью активизации и повторения.

В ходе лекций по дисциплине «Основы инженерных расчетов» 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.

Методические указания по проведению практических занятий

Практические занятия по дисциплине «Основы инженерных расчетов» направлены главным образом на закрепление и расширение полученных теоретических знаний, а также представить самостоятельные решения практических ситуаций. Практические занятия призваны углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции в обобщенной форме, и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Они развивают инженерное и научное 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 инженерных расчетов» 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 за зачет.

Работа в семестре представляет собой выполнение практических и домашних заданий. В качестве домашнего задания студентам необходимо подготовить невыполненные на предыдущем занятии задачи и сдать их преподавателю в конце занятия с учетом данных преподавателем индивидуальных дополнительных требований к задаче.

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