

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:18:57
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« ____ » _____ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЁТОВ
(начало подготовки – 2016 год)

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы бакалавриата
**Проектирование, эксплуатация и диагностика
технологических машин и оборудования**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**

Кафедра **машин и аппаратов химических производств**

Санкт-Петербург

2016

Б1.В.07

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент Ратасеп М.А.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация инженерных расчётов» обсуждена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств
протокол от «__» _____20__ № __
Заведующий кафедрой

А.Н. Веригин

Одобрено учебно-методической комиссией механического
протокол от «__» _____20__ № __
Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки Технологические машины и оборудование		доцент А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Занятия семинарского типа	6
4.3. Самостоятельная работа студентов	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	7
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	8
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	8
10.2. Программное обеспечение	8
10.3. Информационные справочные системы	9
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	9
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	9
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	Знать: принципы построения электронных таблиц, метод наименьших квадратов, основные задачи инженерного анализа. Владеть: различными способами адресации в экселе, средствами для обработки и наглядного представления экспериментальных данных Уметь: самообучаться в работе со встроенной в эксель справочной системой.
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знать: концепцию ЖЦИ Владеть: Средствами автоматизации расчётов в Экселе Уметь: Создавать электронные таблицы для инженерных расчётов и обрабатывать экспериментальные данные

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.07) и изучается на 1 курсе во 2 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Информатика» и «Математика».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Автоматизация инженерных расчётов» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	2/ 72
Контактная работа с преподавателем:	36
занятия лекционного типа	
занятия семинарского типа, в т.ч.	
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	36
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	зачёт

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Современные методы инженерных расчётов и их место в ЖЦИ		9			ОПК-2
2	Инженерные задачи описываемые дифференциальными уравнениями		6			ПК-5
3	Обработка экспериментальных данных		3			ПК-5
4	Использование программного обеспечения в инженерных расчётах		18		36	ОПК-2 ПК-5

4.2. Занятия семинарского типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Современные методы инженерных расчётов и их место в ЖЦИ</u> ЖЦИ. Инженерный анализ. Основы численных методов расчёта. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Интегрирование дифференциальных уравнений методом Эйлера. Метод конечных разностей. Основы метода конечных элементов.	9	Контрольный опрос, работа на ПК
2	<u>Инженерные задачи описываемые дифференциальными уравнениями</u> Скорость роста. Скорость остывания. Деформация упругих стержней. Вымывание индикатора. Остывание капель расплава. Уравнение теплопроводности. Уравнение колебаний струны. Уравнение движения жидкости Эйлера.	6	Контрольный опрос, работа на ПК

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Обработка экспериментальных данных</u> Метода наименьших квадратов. Привидение нелинейных функций к линейному виду в логарифмических координатах. Эмпирические зависимости.	3	Контрольный опрос, работа на ПК
4	<u>Использование программного обеспечения в инженерных расчётах</u> Электронные таблицы. Виды адресация. Построение диаграмм. Линия тренда. Работа с данными. Работа с элементами управления. Поиск решения. Статический, частотный и температурный анализ в Солидворкс симулэйшн. Расчёт потоков во Флоусимулэйшн.	18	Контрольный опрос, работа на ПК

4.3 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	<u>Использование программного обеспечения в инженерных расчётах</u> Решение СОДУ методом Эйлера. Линия тренда. Статический, частотный и температурный анализ в Солидворкс симулэйшн. Расчёт потоков во Флоусимулэйшн.	36	Инд. задания

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Ратасеп М.А. Автоматизация инженерных расчётов. Методическое пособие. Рукопись в электронном виде

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («зачёт») освоения предусмотренных элементов компетенций. Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Работы, выполняемые студентами, с помощью компьютерных программ Эксель и др., позволяют в процессе интерактивного взаимодействия с программным комплексом проявить свои творческие способности.

Приём контрольных работ в форме обучающего зачета является интерактивным методом систематизации изученного материала, способствует устранению возможных пробелов и углубления понимания дисциплины по окончании ее изучения. На зачете каж-

дый обучающийся получает возможность проявить и показать себя по самостоятельному применению определенных знаний, умений и навыков.

Пример билета на зачёте

- 1 Численное дифференцирование.
- 2 Время остывания изделия.
- 3 Определить зависимость с помощью линии тренда.

X:	1	2	3	4	5
Y:	0,098	4,02	8,97	16,1	24,98

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

а) Основная литература

Васильев, А. Н. Числовые расчеты в Excel : Учебное пособие / А. Н. Васильев. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 608 с.

б) Дополнительная литература

Ларсен, Рональд У. Инженерные расчеты в Excel : переводное издание / Р. У. Ларсен; пер. с англ. и ред. В. Н. Романова. - М. ; СПб. ; Киев : Вильямс, 2004. - 542 с.

в) Вспомогательная литература

Информатика задачник/ А. С. Есипов [и др.] — СПб: Наука и техника, 2001— 368 с.

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

Базовый курс Эксель

https://youtu.be/5K0QyfGGsJo?list=PLTyCPZScDzw24rxutm68XrBXF_dLvEccs

МНК

<https://youtu.be/UcwI7tY7bss>

<https://youtu.be/zpVfc7LyjK4>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Автоматизация инженерных расчётов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже

изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено широкое использование информационных технологий:

демонстрацией онлайн материалов из интернета, использование интерактивных методических пособий;

10.2. Программное обеспечение.

Libre Office или Microsoft Office EXCEL

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Поисковая система Google (Googlepatents, google-переводчик)

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная мультимедийными средствами.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс с рабочими станциями с частотой ЦП 1,2 ГГц и выше, объемом ОП 2 Гбайт и выше, установленной системой Windows 7 и более поздними ОС.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г. СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Автоматизация инженерных расчётов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка²	Этап формирования³
ОПК-2	владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	промежуточный
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает концепцию жизненного цикла изделия	Правильные ответы на контрольные вопросы	ОПК-2
	Владеет основами численных методов интегрирования дифференциальных уравнений	Правильные ответы на контрольные вопросы	ОПК-2
	Умеет: представлять элементы конструкций объектами инженерного анализа.	Правильные ответы на контрольные вопросы	ПК-5
Освоение раздела №2	Знает некоторые типовые инженерные задачи, описываемые дифференциальными уравнениями	Правильные ответы на контрольные вопросы	ОПК-2

² **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Умеет составлять дифференциальные уравнения, описывающие объекты техники	Правильные ответы на контрольные вопросы	ПК-5
Освоение раздела №3	Знает метод наименьших квадратов	Правильные ответы на контрольные вопросы	ОПК-2
	Владеет основными средствами обработки данных в экселе	Правильные ответы на контрольные вопросы	ОПК-2, ПК-5
	Умеет находить простейшие эмпирические зависимости	Правильные ответы на контрольные вопросы	ОПК-2, ПК-5
Освоение раздела №4	Знает последовательность решения задач в Симулэйшн и Флоусимулэйшн	Выполнение инд. заданий	ОПК-2, ПК-5
	Владеет средствами задания граничных и начальных условий в Симулэйшн и Флоусимулэйшн	Выполнение инд. заданий	ОПК-2, ПК-5
	Умеет анализировать результаты расчётов в Симулэйшн и Флоусимулэйшн	Выполнение инд. заданий	ОПК-2, ПК-5

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

Типовые индивидуальные задания оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-2 и ПК-5:

Для получения зачёта по дисциплине обучающийся должен ответить на контрольные вопросы, сдать и защитить контрольную работу, являющуюся индивидуальным заданием для самостоятельной работы по третьему разделу дисциплины.

а) Контрольные вопросы к первому разделу

1. ЖЦИ. Инженерный анализ.
2. Основы численных методов расчёта.
3. Численное дифференцирование.
4. Численное интегрирование.
5. Интегрирование дифференциальных уравнений методом Эйлера.
6. Метод конечных разностей.
7. Основы метода конечных элементов.

б) Контрольные вопросы ко второму разделу

1. Скорость роста.
2. Скорость остывания.
3. Деформация упругих стержней.
4. Вымывание индикатора.
5. Остывание капель расплава.
6. Уравнение теплопроводности.
7. Уравнение колебаний струны.
8. Уравнение движения жидкости Эйлера

в) Контрольные вопросы к третьему разделу

1. Метода наименьших квадратов.
2. Привидение нелинейных функций к линейному виду в логарифмических координатах.

д) Темы индивидуальных заданий

1. Рассчитать время изменения концентрации аппарата полного перемешивания до заданного значения.
2. Определить реологические константы по данным полученным с ротационного вискозиметра.
3. Смоделировать движение частиц в циклоне.
4. Рассчитать поле температур остывающего стержня.
5. Определить частоту собственных колебаний изделия.
6. Определить деформацию изделия при статическом нагружении.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.