

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 17:01:49
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
«12» января 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация № 20

**Проектирование технологических комплексов производства
энергонасыщенных материалов**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **мехатронных технологических комплексов**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Ратасеп М.А.

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в проектировании»
обсуждена на заседании кафедры мехатронных технологических комплексов
протокол от « 16 » ноября 2021 г. № 4
Заведующий кафедрой

А.Н.Веригин

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от « 23 » декабря 2021 № 4
Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Проектирование технологических машин и комплексов»		А.Г. Ишутин
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа.....	8
4.3.1. Лабораторные работы.....	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	12
Приложения: 1.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	15

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ОПК-11 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-11.2 Использование современных программных средств для решения практических задач	Знает теоретические основы инженерного анализа Умеет решать задачи инженерного анализа возникающие в области проектирования машин и аппаратов химических производств средствами SolidWorks

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.35) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Введение в информационные технологии», «Детали машин и основы конструирования», «Процессы и аппараты химической технологии». Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	60
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	-
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	36
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	93
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	27
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	экзамен (27)

* практическая подготовка только для дисциплин с ПК

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Теоретические основы инженерного анализа	18	-	-	10	ОПК-11	ОПК-11.2
2	Инженерный анализ в универсальных программных пакетах методом конечных элементов	-	-	36	83	ОПК-11	ОПК-11.2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	Жизненный цикл изделия	1	ЛВ ¹
1.	Теоретические основы 3х мерного моделирования.	2	ЛВ
1.	Основные критерии работоспособности	2	ЛВ
1.	Численное дифференцирование	1	ЛВ
1.	Численное интегрирование	1	ЛВ
1.	Метод Эйлера	1	ЛВ
1.	Основы метода конечных элементов.	2	
2.	Уравнения статики и движения идеальной жидкости.	1	ЛВ
2.	Уравнение Навье-Стокса	1	ЛВ
2.	Дифференциальное уравнение теплопроводности	1	Л
2.	Дифференциальное уравнение массопередачи	1	Л
2.	Основы теории подобия. Гидродинамическое подобие. Тепловое подобие. Подобие при массообмене.	2	ЛВ
3.	Нахождение эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов	2	ЛВ

¹ **Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения** (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), занятие – конференция (ЗК), тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), «круглый стол» (КрСт), активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажеров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КтСм), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференции, консилиумов (ВК), участие в научно-практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (Сим), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсии (Э), дистанционные образовательные технологии (ДОТ).

4.3. Занятия семинарского типа.

*Графа «в том числе на практическую подготовку» заполняется только для дисциплин с ПК.

4.3.1. Лабораторные работы.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1.	Численное дифференцирование и интегрирование эмпирических зависимостей	1		КтСм
1.	Интегрирование методом Эйлера линейных дифференциальных уравнений: скорость роста, вымывание индикатора.	1		КтСм
1.	Интегрирование методом Эйлера системы линейных дифференциальных уравнений: остывание капли.	2		КтСм
1.	Моделирование температурных полей методом конечных разностей	2		КтСм
2.	Статический анализ твердотельных моделей с расчётом на усталость в SWSimulation	2		КтСм
2.	Статический анализ оболочечных моделей с неравномерным распределением давления в SWSimulation	2		КтСм
2.	Статический анализ листового металла в SWSimulation	2		КтСм
2.	Частотный анализ в SWSimulation	2		КтСм
2.	Испытание на ударную нагрузку SWSimulation	2		КтСм
2.	Термический анализ и расчёт температурных напряжений с расчётом на усталость в SWSimulation	2		КтСм
2.	Анализ устойчивости тонкой пластины с использованием нелинейного анализа в SWSimulation	2		КтСм
2.	Моделирование различных типов соединений деталей в сборке в SWSimulation	2		КтСм

№ раздела	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
2.	Исследование сосуда высокого давления для комбинирования факторизованных результатов статических исследований в SWSimulation	2		КтСм
2.	Нелинейный анализ листа, сворачиваемого в кольцо в SWSimulation	2		КтСм
2.	Расчёт течений в циклоне в SWFlowSimulation	2		КтСм
2.	Расчёт движения частиц в циклоне в SWFlowSimulation	2		КтСм
2.	Расчёт теплообменника ТТ SWFlowSimulation	2		КтСм
2.	Моделирование перемешивания в аппарате с мешалкой в SWFlowSimulation	2		КтСм
2.	Оптимизация расчётных сеток в SWFlowSimulation	2		КтСм

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	Отыскание эмпирических зависимостей	13	Устный опрос
2.	Анализ усталости конструкций	16	Устный опрос
2.	Моделирование течений	16	Устный опрос
2.	Моделирование фильтрации	16	Устный опрос
2.	Моделирование нестационарного теплообмена	16	Устный опрос
2.	Моделирование стационарного теплообмена	16	Устный опрос

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) для проверки знаний.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

<p>Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Жизненный цикл изделия2. Статический анализ детали в SolidWorks
--

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно»².

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - Москва: Альянс, 2014. - 752 с. - ISBN 978-5-903034-62-8.

2. Машины и аппараты химических производств: учебное пособие для вузов / А. С. Тимонин, Б. Г. Балдин, В. Я. Борщев и др. - Калуга: Изд-во Н. Ф. Бочкаревой, 2008. - 871 с. - ISBN 978-5-89552-227-1.

б) Электронные издания

1. Ратасеп, М.А. Основы трёхмерного конструирования / М.А. Ратасеп □ Санкт-Петербург.: СПбГТИ (ТУ), 2014. - 132 с. (ЭБ)

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>.

ЭБС «Лань». Принадлежность-сторонняя. Адрес сайта – <http://e.lanbook.com>
Наименование организации – ООО «Издательство «Лань». Договор № 04(40)12 от 29.10.2012г.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя. Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012г. по оказанию информационных услуг с использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». Принадлежность – сторонняя. Адрес сайта – <http://elibrary.ru> Наименование организации – ООО РУНЭБ. Договор № SU-18-02/2013-2 от 18.02.2013г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде.

<http://guide.aonb.ru/library.html> Путеводитель по ресурсам Интернет.

Онлайн справка SolidWorks:

² Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

https://help.solidworks.com/2020/russian/SolidWorks/sldworks/r_help.htm
Обучающие видео SolidWorks
https://www.youtube.com/watch?v=qI4c1HC73d4&list=PL7u8E0_dlWaCmzG6oCZjuo0UXx_fpa5TM
Введение в МКЭ
<https://www.youtube.com/watch?v=hnMBStLYypM&list=PLuBClpZFYOCGuP7LRUh6dSq1nABmRQhIO>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Информационные технологии в проектировании» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ(ТУ) 020-2011. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий.

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

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 знания 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 использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием видео роликов и слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

SolidWorks 2021 академическая лицензия

LibreOffice свободно распространяемая версия

Ultimaker CURA свободно распространяемая версия

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Лекционные кабинеты 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е.	Специализированная мебель (20 посадочных мест), доска, проектор, экран, учебно-наглядные пособия
Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4	Компьютерный класс с выходом в Интернет Программное обеспечение: SolidWorks 2021 академическая лицензия LibreOffice свободно распространяемая версия Ultimaker CURA свободно распространяемая версия
Помещения для самостоятельной работы: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4, 13	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска, проектор, экран, учебно-наглядные пособия

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 28.08.2014.

Фонд оценочных средств

**для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Информационные технологии в проектировании»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ³	Этап формирования ⁴
ОПК-11	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	промежуточный

³ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁴ 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)

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-11.2 Использование современных программных средств для решения практических задач.	Знает теоретические основы инженерного анализа	Правильные ответы на вопросы № 1-19 к экзамену.	Даёт словесные формулировки задач инженерного анализа	Даёт словесные и математические формулировки задач инженерного анализа и способов их решения	Даёт словесные и математические формулировки и задач инженерного анализа и способов их решения
	Умеет решать задачи инженерного анализа возникающие в области проектирования машин и аппаратов химических производств средствами SolidWorks	Правильные ответы на вопросы № 20-33 к экзамену.	В общем представляет алгоритм условия задачи, но путается в граничных условиях.	Знает алгоритм решения задачи, правильно определяет типы и способы задания граничных условий, но не знает, как оптимизировать расчётную сетку под решение поставленной задачи.	Подробно объясняет алгоритм решения задачи, правильно определяет типы и способы задания граничных условий, а также предлагает способы оптимизации расчётной сетки для решения поставленной задачи.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-11:

1. Жизненный цикл изделия
2. Теоретические основы 3х мерного моделирования.
3. Основные критерии работоспособности
4. Численное дифференцирование
5. Численное интегрирование
6. Метод Эйлера. Задача о скорости роста
7. Задача о вымывании индикатора
8. Задача об остывании капли расплава.
9. Моделирование температурных полей МКР (двухмерный стационарный случай)
10. Основы метода конечных элементов.
11. Субстанциональная производная
12. Уравнения статики и движения идеальной жидкости.
13. Уравнение Навье-Стокса
14. Дифференциальное уравнение теплопроводности
15. Дифференциальное уравнение массопередачи
16. Гидродинамическое подобие.
17. Тепловое подобие.
18. Подобие при массообмене.
19. Нахождение эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов.
20. Статический анализ твердотельных моделей с расчётом на усталость в SWSimulation
21. Статический анализ оболочечных моделей с неравномерным распределением давления в SWSimulation
22. Статический анализ листового металла в SWSimulation
23. Частотный анализ в SWSimulation
24. Испытание на ударную нагрузку SWSimulation
25. Термический анализ в SWSimulation
26. Анализ устойчивости тонкой пластины с использованием нелинейного анализа в SWSimulation
27. Моделирование различных типов соединений в SWSimulation
28. Нелинейный анализ листа, сворачиваемого в кольцо в SWSimulation
29. Расчёт течений в SWFlowSimulation
30. Расчёт движения частиц в SWFlowSimulation
31. Расчёт теплообменника ТТ SWFlowSimulation
32. Моделирование вращения жидкости SWFlowSimulation
33. Оптимизация расчётных сеток в SWFlowSimulation

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с

требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).