



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)**

Учебно-научный институт транспорта

Кафедра «Трубопроводные транспортные системы»

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

_____ **В.А. Шкаберин**

«21» апреля 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОГРАММЫ
И КОМПЛЕКСЫ**

по направлению подготовки: 15.03.03

«Прикладная механика»

профиль «Нефтегазовое оборудование и надежность машин»

квалификация выпускника: бакалавр

форма обучения: очная

(для набора с 2020 г.)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные промышленные программы и комплексы» для направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», профиля «Нефтегазовое оборудование и надежность машин».

Разработал:

старший преподаватель каф. «ТТС»
(должность, ученая степень, ученое звание)

_____ / С.А. Олисов
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
от 30.03.2022 г., протокол № 3

Заведующий выпускающей кафедрой «ТТС»
доктор технических наук, профессор
(ученая степень, ученое звание)

_____ / М.Г Шалыгин
(подпись) (И.О. Фамилия)

© [Олисов С.А.]
© ФГБОУ ВО «Брянский
государственный технический
университет»

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС.....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	7
5.3. Лекции	8
5.4. Лабораторные работы	9
5.5. Практические занятия.....	9
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	11
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	13
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	13
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	14
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	15
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	18
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	19

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
11.1. Методические материалы для педагогических работников	21
11.2. Методические материалы для обучающихся	22
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины.....	23
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	23
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	24
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.....	25
12.5. Характеристика результатов обучения	25
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	26
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	26

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рабочая программа дисциплины «Современные промышленные программы и комплексы» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и учебным планом подготовки бакалавров по направлению 15.03.03 «Прикладная механика» профиль «Надёжность и безопасность машин». Дисциплина «Современные промышленные программы и комплексы» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана и является неотъемлемой частью подготовки по данному направлению.

Дисциплина «Современные промышленные программы и комплексы» рассматривает вопросы, связанные с автоматизацией проектирования машин, приборов и аппаратуры.

Программа дисциплины включает организационные и методические рекомендации по изучению дисциплины, ее содержание по темам и дидактическим единицам, тематику лабораторных работ, список рекомендованных источников

1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Современные промышленные программы и комплексы» - приобретение студентами знаний и навыков в области использования современных промышленных средств и систем автоматизированного проектирования машин, приборов и аппаратуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные промышленные программы и комплексы» входит в блок Б1 учебного плана по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» профиль «Надёжность и безопасность машин». Она опирается на знания и умения, полученные студентами в ходе изучения дисциплин «Информационные технологии», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Сопротивление материалов» и «Теоретическая механика».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате изучения основной образовательной программы по направлению подготовки «Прикладная механика» профиля «Надёжность и безопасность машин» с квалификацией «бакалавр» в рамках дисциплины «Современные промышленные программы и комплексы» выпускник должен овладеть следующими компетенциями.

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результаты освоения
ПК-8	<i>готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня</i>	<p>ЗНАТЬ основные направления и проблематику современных методов исследования, физико-математических и вычислительных методов, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач;</p> <p>УМЕТЬ отметить практическую ценность современных методов исследования, физико-математических и вычислительных методов, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач;</p> <p>ВЛАДЕТЬ навыками выражения и обоснования собственной позиции применения современных методов исследования, физико-математических и вычислительных методов, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач.</p>
ПК-11	<i>способностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов</i>	<p>ЗНАТЬ основные методы проектирования, современные программные системы компьютерного проектирования;</p> <p>УМЕТЬ проводить проектирование деталей и узлов с использованием CAD- и CAE-систем;</p> <p>ВЛАДЕТЬ основными приемами работы в программных системах компьютерного проектирования.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах 4-й семестр
Аудиторные занятия (всего)	68
В том числе:	
Лекции (Л)	34
Лабораторные работы (ЛР)	17
Практические занятия (ПЗ)	34
Семинары (С)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	68
В том числе:	
Курсовая работа	-
Расчетно-графические работы	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	
Подготовка к занятиям	68
Вид промежуточной аттестации:	
экзамен	27
Общая трудоемкость: 5 зачетные единицы	180

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	
1.	Системный анализ проектирования машин, приборов и аппаратуры	Введение. цикл издел алгоритм а ного проек
2.	Системы автоматизированного проектирования	Определен ция САПР
3.	Математическое обеспечение автоматизированного проектирования	Морфолог ские модел эффектив
4.	Основные расчетные задачи автоматизированного проектирования	Статическ и геометр цессов, д и параметр данных. Ра
5.	Программное обеспечение автоматизированного проектирования	Общесисте граммы ав ния САПР
6.	Программы расчета деталей и узлов машин	Программ моделиров

		трооборуд за. Модели
7.	Информационное обеспечение автоматизированного проектирования	Базы, банк CALS-тех нормативн ческих эле
8.	Техническое обеспечение автоматизированного проектирования	Общая х программ ванное раб
9.	Лингвистическое обеспечение автоматизированного проектирования	Алгоритм граммиров
10.	Методическое и организационное обеспечения промышленных САПР	Состав м

**5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи
с обеспечивающими (предшествующими) дисциплинами**

Дисциплина «Современные промышленные программы и комплексы» изучается студентами в шестом семестре на третьем курсе, предшествующими дисциплинами считаются дисциплины «Информационные технологии», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Сопротивление материалов» и «Теоретическая механика».

5.3. Разделы дисциплины и виды занятий (в часах)

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Л	Л Р	П Р	СР С	Эк з.	Все го ча- сов
1	Системный анализ проектирования машин, приборов и аппаратуры	4	0	1	2	2	6
2	Системы автоматизированного проектирования	2	0	2	2	3	4
3	Математическое обеспечение автоматизированного проектирования	6	8	2	8	3	22
4	Основ- ные расчетные задачи автоматизированного проектирования	6	4	2	10	3	20
5	Программное обеспечение автоматизированного проектирования	4	0	1	2	2	6
6	Программы расчета деталей и узлов машин	4	1 8	2	8	3	30
7	Информацион- ное обеспечение автоматизированного проектирования	2	4	2	2	3	8

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Л	Л Р	П Р	СР С	Эк з.	Все го ча- сов
8	Техническое обеспечение автоматизированного проектирования	2	0	2	2	3	4
9	Лингвистическое обеспечение автоматизированного проектирования	2	0	1	2	2	4
1 0	Методическое и организационное обеспечения промышленных САПР	2	0	2	2	3	4
	Итого	3 4	3 4	1 7	68	27	180

6. ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, СЕМИНАРЫ

6.1. Лекции

№ п/п	№ раздела дисципли- ны	Тематика лекций	Трудоем- кость (час.)
1.	1	Введение. Замкнутый цикл обновления (жизненный цикл изделия). Цели, объекты и стадии проектирования. Декомпозиция цели проектирования.	2
2.	1	Обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования. Алгоритм обобщенной процедуры автоматизированного проектирования машин, приборов и аппаратуры	2
3.	2	Определение промышленных САПР. Общая характеристика и классификация САПР. Принципы создания и работы САПР. CAD- CAE- CAM- системы	2
4.	3	Математическое обеспечение САПР. Морфологическое и функциональное и информационное описание объекта проектирования. Математические модели объектов проектирования; иерархия применяемых математических моделей. Типичные модели на микроуровне, разновидности моделей на мезоуровне, структурные модели	2

№ п/п	№ раздела дисципли- ны	Тематика лекций	Трудоем- кость (час.)
5.	3	Крите- рии эффективности, комплекс критериев (КК). Ха- рактеристики КК. Методы принятия проект- ных решений (оптималь- ное, компромиссное, удовлетворительное)	2
6.	3	Формальный выбор концепции проектируемого объекта. Анализ и верификация математиче- ских описаний технических объектов	2
7.	4	Основ- ные расчетные задачи автоматизированного про- ектирования. Статические задачи: силовой и прочностной анализ, устойчивость конструк- ций. Кинематиче- ский и анализ и геометрический синтез	2
8.	4	Динамиче- ские задачи: определение собственных частот, п- ереход- ных процессов, динамических нагрузок. Структу- рный анализ и синтез. Структурная и параметри- ческая оптимизация машин	2
9.	4	Статистический анализ экспериментальных и эксплуатационных данных. Расчет показате- лей надежности	2
10.	5	Программное обеспечение автоматизирован- ного проектирования. Общесистемное ПО. Специализированное ПО. Программная док- ументация	2
11.	5	Интеграция программного обеспечения САПР. Прикладные библиотеки. Програм- мы автоматизации технологической подготовки производства, управления производ- ством. Программы обработки деталей на станках с ЧПУ. CAD/CAM-решения	2
12.	6	Программы расчета деталей и узлов машин. Программный комплекс автоматизации инже- нерных расчетов APM WinMachine. Программ- ный комплекс моделирования сварочных процес- сов SYSWELD. Программы автоматиза- ции проектирования электрооборудования. Прог- раммы конечно-элементного анали- за и моделирования динамики механических сис	2

№ п/п	№ раздела дисципли- ны	Тематика лекций	Трудоем- кость (час.)
		тем	
13.	6	Програм- мы автоматизированного проектирования ме- таллоконструкций ГПМ. Защита информа- ции в САПР	2
14.	7	Информацион- ное обеспечение автоматизированного проектир ова- ния. Базы, банки и хранилища данных САПР. Си- стемы управления базами данных. PLM-системы. CALS-технологии. Система управления инженерными данны- ми Лоцман PLM. Средства управления норма- тивно-справочной информацией АСКОН. Си- стемы управление документооборотом. Корпо- ративные справочники. Библиоте- ки параметрических элементов	2
15.	8	Техническое обеспечение автоматизированно- го проектирования. Общая характеристика. Сете- вая структура САПР. Технические средства подг- отовки и ввода данных, программной обработ- ки данных, отображения и документирования. Автоматизированное рабочее место	2
16.	9	Лингвистическое обеспечение САПР. Алго- ритмические языки. Проблем- но-ориентированные языки. Макросы. Интер- фейс прикладного программирования API	2
17.	10	Методиче- ское и организационное обеспечения САПР. Сос- тав методического обеспечения. Назначение и со- став организационного обеспечения	2
ИТОГО (часов)			34

6.2. Практические работы

№ п/п	№ раздела дисциплин ы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкос- ть (час.)
1.	3	Подготовка комплекса критериев для оценки проектных решений	2
2.	3	Оценка проектных решений с помощью	2

№ п/п	№ раздела дисциплин ы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкос ть (час.)
		комплекса критериев	
3.	4	Составление ведомости расхода материалов с применением электронных таблиц	2
4.	6	Автоматизированный расчет валов и осей	2
5.	6	Автоматизированный расчет болтовых и заклепочных соединений	2
6.	6	Автоматизированный расчет подшипников	2
7.	6	Автоматизированное проектирование пружин	2
8.	6	Автоматизированное проектирование одноступенчатого редуктора с использованием программы КОМПАС-3D	2
9.	7	Расчет сварных соединений с использованием Электронного справочника конструктора	1
	ИТОГО		17

6.3. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплин ы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкос ть (час.)
10.	3	Подготовка комплекса критериев для оценки проектных решений	4
11.	3	Оценка проектных решений с помощью комплекса критериев	4
12.	4	Составление ведомости расхода материалов с применением электронных таблиц	4
13.	6	Автоматизированный расчет валов и осей	4
14.	6	Автоматизированный расчет болтовых и заклепочных соединений	4
15.	6	Автоматизированный расчет подшипников	4
16.	6	Автоматизированное проектирование пружин	4
17.	6	Автоматизированное проектирование одноступенчатого редуктора с использованием программы КОМПАС-3D	4
18.	7	Расчет сварных соединений с использованием Электронного справочника конструктора	2
	ИТОГО		34

6.4. Семинары

Семинары учебным планом не предусмотрены

6.5. Образовательные технологии

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:

Вид учебной работы	Виды образовательных технологий
Лекции	Мультимедиа-лекция Проблемная лекция Лекция с разбором конкретных ситуаций
Лабораторные работы	Работы-исследования Работы с разбором конкретных методов Работы-дискуссии Мастер классы
Самостоятельная работа	Индивидуальные исследования
Консультации	Управление процессом освоения учебной информации, применения знаний на практике, поиска новой учебной информации
Зачет	письменный, проводится по контрольным вопросам

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы
1	Системный анализ проектирования машин, приборов и аппаратуры	Подготовка к занятиям. Подготовка к зачету.
2	Системы автоматизированного проектирования	Подготовка к занятиям. Подготовка к зачету.
3	Математическое обеспечение автоматизированного проектирования	Подготовка к занятиям. Подготовка к зачету.
4	Основные расчетные задачи автоматизированного проектирования	Подготовка к занятиям. Подготовка к зачету.
5	Программное обеспечение автоматизированного проектирования	Подготовка к занятиям. Подготовка к зачету.
6	Программы расчета деталей и узлов машин	Подготовка к занятиям. Подготовка к зачету.
7	Информационное обеспечение автоматизированного проектирования	Подготовка к занятиям. Подготовка к зачету.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы
8	Техническое обеспечение автоматизированного проектирования	Подготовка к занятиям. Подготовка к зачету.
9	Лингвистическое обеспечение автоматизированного проектирования	Подготовка к занятиям. Подготовка к зачету.
10	Методическое и организационное обеспечения промышленных САПР	Подготовка к занятиям. Подготовка к зачету.

Самостоятельная работа включает в себя повторение теоретического материала, полученного на лекциях, изучение отдельных теоретических вопросов, заинтересовавших студента, подготовку к выполнению лабораторных работ, и подготовка к сдаче зачета.

Содержание расчетно- графической работы

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1. Лагерев, В.В. Советы студентам по рациональной организации учебного труда: учеб. пособ. для вузов / В.В. Лагерев. – Брянск: БИТМ, 1992. – 92 с. [259 экз.].
2. Рабочая программа учебной дисциплины: Современные промышленные программы и комплексы. Направление подготовки: 15.03.03 – «Прикладная механика». Профиль – Надёжность и безопасность машин. [Электронный ресурс каф. ДМ].
3. Реутов А.А. Подготовка комплекса критериев для оценки проектных решений / А.А. Реутов // Метод. указания к лаб. работе. Брянск, БГТУ, 2000. – 9 с. [электронный ресурс каф. МиДПМ]
4. Реутов А.А. Оценка проектных решений с помощью комплекса критериев / А.А. Реутов // Метод. указан. к лаб. работе. Брянск, БГТУ, 2000. – 7 с. [электронный ресурс каф. МиДПМ]
5. Реутов А.А. Автоматизированный расчет валов и осей с использованием программы ARM Shaft. Метод. указания к лаб. работе. Брянск, БГТУ, 2006. – 11 с. [электронный ресурс каф. МиДПМ]

6. Реутов, А.А. Автоматизированный расчет болтового соединения с использованием программы ARM Joint. Метод. указания к лаб. работе. Брянск, БГТУ, 2010. – 11 с. [электронный ресурс каф. МиДПМ]
7. Реутов, А.А. Автоматизированный расчет подшипников с использованием программы ARM Bear. Метод. указания к лаб. работе. Брянск, БГТУ, 2008. – 12 с. [электронный ресурс каф. МиДПМ]
8. Реутов А.А., Иваницкий Р.Б. Автоматизированное проектирование одноступенчатого редуктора с использованием программы «КОМПАС-3D». Метод. указания к лаб. работе. Брянск: БГТУ, 2011. – 16 с. [электронный ресурс каф. МиДПМ].

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

8.2.1. Основная литература

1. Реутов, А.А. Компьютерные технологии T-FLEX CAD. Лабораторный практикум. Брянск: БГТУ, 2015. – 72 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ].
2. Реутов, А.А. Основы автоматизации проектирования машин: учеб. пособие / А.А. Реутов. – Брянск: БГТУ, 2013. - 220 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ].
3. Ерохин, В.В. Автоматизация проектирования и управления технологическим процессом / В.В. Ерохин, Е.А. Памфилов, Т.А. Моргаленко. Брянск: Изд-во БГТУ, 2013. –219 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ].

8.2.2. Дополнительная литература

1. Кудрявцев Е. М. Компас-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем / Е.М. Кудрявцев - М.: ДМК Пресс, 2013. - 399 с. [10 экз.].
2. Ивановский, Р.И. Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCAD Pro: Учеб. Пособие/ Р.И. Ивановский - М.: Высш. шк., 2003. –430 с. [8 экз.].

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

1. ЭБС «Издательство Лань»: <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование	Кол-во	Цель использования
1	2	3	4
1	Мультимедийное оборудование	1	Проведение лекционных занятий
2	Компьютеры	8	Проведение лабораторных работ

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Методические рекомендации для преподавателей

10.1.1. Дисциплина в целом

Правильное восприятие студентам и зависит от их понимания важности изучаемого предмета. Для формирования прагматичного отношения к предмету необходимо в первую очередь объяснить смысл предмета, его связь с другими изучаемыми предметами.

Для удобства дальнейшей работы студентов и возможностей саморазвития необходимо с самого начала сообщить изучаемые в курсе темы и цели их изучения, пояснив различными примерами, в которых они могут понадобиться. Студентам также заранее разъясняется график выполнения практических работ, система оценки учебной работы.

10.1.2. Лекции

Лекции являются основным методом обучения дисциплине и несут наибольшую информативность для обучающихся. Специфика данного курса и ограниченность во времени позволяет излагать на лекции в основном теоретические положения, с минимальным числом примеров. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Желательно, чтобы каждая лекция представляла собой законченный материал по определённой теме, при этом нужно уделять внимание связям между различными методами и приёмами решения задач, чтобы в результате изучения курса у студента сложилось целостное представление о методах решения вычислительных задач.

Крайне желательно готовить лекционный материал с использованием современных мультимедийных технологий. По возможности максимально вовлекать студентов в дискуссию, обсуждение каких-то важных вопросов,

тем самым формируя у студентов правильное понимание изучаемых вопросов. Предлагать студентам отвечать на наиболее сложные вопросы в изучаемых разделах и выводить студентов на правильные ответы в процессе обсуждения.

10.1.3. Лабораторные работы

На данных занятиях по изучаемой дисциплине необходимо связать теоретические положения и практическую реализацию алгоритмов, научить студентов выбрать способ, наиболее хорошо учитывающий специфику задачи и реализовать выбранный алгоритм. Для этого первоначально следует разбирать небольшие примеры вручную, без реализации на ЭВМ, уделяя при этом внимание особенностям методов. Здесь необходимо тщательная предварительная проработка предлагаемых заданий, чтобы сложности ручного счёта не отвлекали от понимания метода. После этого можно заниматься реализацией алгоритма.

Крайне желательно преподавателю демонстрировать с использованием современных мультимедийных технологий различные варианты и подходы в решении одних и тех же задач.

10.2. Методические рекомендации для обучающихся

10.2.1. По планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины

Учебная работа студента включает в себя подготовку к занятиям, работу на занятиях, выполнение практических работ и домашних заданий.

Подготовка к занятиям должна состоять из повторения пройденного материала, разбора практических примеров, рассмотренных на предыдущем практическом занятии, выполнения домашнего задания. При необходимости, нужно использовать специальную литературу. Подготовка к лекциям является такой же обязательной, как и к практическим занятиям.

Во время занятий необходимо внимательно слушать преподавателя, не отвлекаясь на посторонние предметы, и максимально подробно вести конспект. Общее восприятие материала в очень большой степени зависит от работы студента во время занятий.

Для успешного изучения дисциплины студенту необходимо своевременно выполнять все виды работ, предусмотренные рабочей программой. Так желательно готовиться к каждой лекции и уточнять на лекционном занятии все нюансы, по которым возникают вопросы. Следует готовиться к лабораторным и практическим работам и по возможности выполнять задание в течении занятия, в случае если выполнить задание на занятии нет возможности, то не откладывать его в долгий ящик и доделать в этот же день в домашних условиях. К выполнению самостоятельных домашних работ и самостоятельному изучению некоторых тем следует приступать сразу же после получения задания.

Равномерное распределение учебного времени по всему учебному семестру является залогом успешного освоения дисциплины.

10.2.2. Лекционные занятия

Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывая его перед выполнением домашних заданий и практическим занятием.

Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на ближайшей лекции или практическом занятии.

10.2.3. Лабораторные занятия

На таких занятиях обычно демонстрируется взаимосвязь теоретических сведений, изложенных на лекциях с реальными объектами.

На данных видах занятий очень важно в отведенное время успеть выполнить все задания лабораторной работы и оформить отчет. В случае пропуска таких занятий или затягивания выполнения работы в будущем будет затруднительно получить доступ к лабораторному оборудованию, что может привести к образованию существенных задолженностей.

На лабораторных работах желательно ликвидировать все пробелы знаний, которые могли появиться при прослушивании лекций, студенту важно понимать, как могут применяться теоретические знания на практике.

10.2.4. По использованию материалов учебно-методического комплекса

Перед посещением лекционных занятий студенту рекомендуется заранее ознакомиться с её тематикой. Для этого необходимо воспользоваться доступом к электронной образовательной среде.

10.2.5. По работе с литературой

Перед изучением дополнительной литературы студенту рекомендуется ознакомиться с информацией по изучаемой теме предложенной автором дисциплины. Это позволит исключить лишний объем информации и сосредоточиться лишь на необходимом материале. Кроме этого, следует уточнить у преподавателя, какой именно литературный источник из приведенного списка наиболее полно раскрывает рассматриваемый вопрос.

10.2.6. По подготовке к зачету

Если студент добросовестно работал в семестре, то при подготовке к зачету ему остается только повторить уже изученный материал. В противном случае студенту предстоит нелегкая и малоэффективная зубрежка перед зачетом.

10.3. Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);
- для глухих и слабослышащих:
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

11.1. Этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций (разделы аттестации)	Показатель освоения (коды)					
	ПК-8			ПК-11		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Системный анализ проектирования машин, приборов и аппаратуры	+	+	+	+	+	+
Системы автоматизированного проектирования	+	+	+	+	+	+
Математическое обеспечение автоматизированного проектирования	+	+	+	+	+	+
Основные расчетные задачи автоматизированного проектирования	+	+	+	+	+	+
Программное обеспечение автоматизированного проектирования	+	+	+	+	+	+
Программы расчета деталей и узлов машин	+	+	+	+	+	+
Информационное обеспечение автоматизированного проектирования	+	+	+	+	+	+
Техническое обеспечение автоматизированного проектирования	+	+	+	+	+	+
Лингвистическое обеспечение автоматизированного проектирования	+	+	+	+	+	+
Методическое и организационное обеспечения промышленных САПР	+	+	+	+	+	+

**11.2. Индексированные результаты обучения
и показатели оценивания результатов**

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель оценивания	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
ПК-8	готовностью выполнять расчетно-экспериментальную работу в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня	ПК-8. Р1. ЗНАТЬ основные направления и проблематику современных методов исследования, физико-математических и вычислительных методов, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач	Устное опрос, собеседование	Вопросы для промежуточной аттестации
		ПК-8. Р2. УМЕТЬ отметить практическую ценность современных методов исследования, физико-математических и вычислительных методов, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач	Устное опрос, собеседование	Вопросы для промежуточной аттестации

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель оценивания	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
		нальных задач		
		ПК-8. Р3. ВЛАДЕТЬ навыками выражения и обоснования собственной позиции применения современных методов исследования, физико-математических и вычислительных методов, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE системы) для эффективного решения профессиональных задач.	Устное опрос, собеседование	Вопросы для промежуточной аттестации
ПК-11	способностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов	ПК-11. Р1. ЗНАТЬ основные методы проектирования, современные программные системы компьютерного проектирования	Устное опрос, собеседование	Вопросы для промежуточной аттестации
		ПК-11. Р2. УМЕТЬ проводить проектирование деталей и узлов с использованием CAD- и CAE-систем	Устное опрос, собеседование	Вопросы для промежуточной аттестации

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель оценивания	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
		ПК-11. РЗ. ВЛАДЕТЬ основными приемами работы в программных системах компьютерного проектирования.	Устное опрос, собеседование	Вопросы для промежуточной аттестации

11.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

11.3.1. Оценочные средства

Текущий контроль – проверка полноты выполнения индивидуальных заданий на каждом практическом занятии, проверка того на сколько уверенно студент демонстрирует навыки работы с изучаемым курсом, рассматриваемыми методами расчета в рамках конкретного занятия, проверка знаний, получаемых студентами на лекциях.

11.3.2. Критерии оценки

Оценивание знаний в процессе текущего контроля осуществляется следующим образом. Происходит контактное общение преподавателя со студентом, в результате которого преподаватель определяет уровень текущих знаний студента в пределах рассматриваемой задачи, оценивает способность студента самостоятельно решать задачи аналогичные тем, которые решались в рамках практических и лабораторных занятий. Если студент уверенно отвечает на все дополнительные вопросы, то на данном этапе ему может быть выставлена оценка **отлично**, в случае наличия небольших заминок или необходимости направить ответ в нужном направлении может быть выставлена оценка **хорошо**, если студент во время ответа не способен без постоянных подсказок отвечать на вопросы рассматриваемой задаче, то ему может быть выставлена оценка **удовлетворительно**, если же студент совершенно не имеет представления о теме, то ему выставляется оценка **неудовлетворительно**.

Суммарная оценка текущего контроля, за весь срок обучения определяется как средняя оценка, полученная студентом при защите всех лабораторных и расчетно-графических работ. При этом вес каждой работы определяется преподавателем отдельно в зависимости от типов заданий, выполняемых студентами.

11.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

11.4.1. Оценочные средства

К оценочным средствам промежуточной аттестации относятся вопросы ко всем изученным разделам и сформированные на их основе билеты.

11.4.2. Критерии оценки

Оценка полученных знаний студентом в результате изучения дисциплины формируется в результате анализа ответов данных студентом на экзамене по экзаменационному билету или по результатам прохождения теста.

В случае проведения письменного экзамена с использованием билетов используется шкала, приведенная в таблице ниже.

Таблица 11.1

Шкала оценивания результатов письменного экзамена

Характеристика результатов освоения	оценка
студент ответил на все вопросы экзаменационного билета, при этом полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, корректно использовал профильный понятийный (категориальный) аппарат	Отлично
студент ответил на все вопросы экзаменационного билета, при этом не совсем полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, корректно использовал профильный понятийный (категориальный) аппарат	Хорошо
студент ответил на половину вопросов экзаменационного билета, при этом полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, корректно использовал профильный понятийный (категориальный) аппарат	Удовлетворительно
студент не ответил вопросы экзаменационного билета	неудовлетворительно

В случае применения технологий тестирования применяется следующая шкала:

- студент ответил правильно на 90-100% заданных вопросов – **отлично**;
- студент ответил правильно на 80-89% заданных вопросов – **хорошо**;
- студент ответил правильно на 70-79% заданных вопросов – **удовлетворительно**;
- студент ответил правильно на менее чем 69% заданных вопросов – **неудовлетворительно**.

11.5. Определение итоговой оценки знаний и сформированности компетенций

Результирующая оценка, выставляемая по итогам изучения дисциплины, получается путем вычисления средней от результатов тестирования (письменного экзамена) и рекомендаций преподавателя, ведущего лабораторные (практические) работы. Округление оценки производится стандартным образом. При этом преподаватель принимающий экзамен может игнорировать рекомендации текущего контроля, в случае если студент демонстрирует полное отсутствие знаний по пройденному материалу. В таком случае экзаменатор принимает собственное решение о выставляемой оценке. В отдельных случаях допускается оценку за экзамен ставить «автоматом» если студент демонстрирует на протяжении всего периода обучения по дисциплине полное понимание предмета. Выполняет в срок все индивидуальные задания и не имеет пропусков занятий.

Получаемая таким образом оценка может быть охарактеризована следующим образом.

Таблица 11.2

Характеристика результатов обучения

Оценка	Характеристика
Отлично (максимальный уровень освоения компетенций)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Хорошо (средний уровень освоения компетенций)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Удовлетворительно (низкий уровень освоения компетенций)	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

11.6. Контрольно-измерительные материалы*11.6.1. Вопросы для промежуточной аттестации*

1. Цели, объекты и стадии проектирования.
2. Назначение декомпозиции цели проектирования.
3. Общая характеристика стадий проектирования.
4. Замкнутый цикл обновления (жизненный цикл изделия).
5. Определения проектной операции и проектной процедуры. Приведите примеры.
6. Обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования.
7. Алгоритм обобщенной процедуры автоматизированного проектирования.
8. Определение и общая характеристика САПР.
9. Классификация САПР. Классификация САПР с использованием английских терминов.
10. Принципы создания и работы САПР.
11. Морфологическое, функциональное и информационное описание объекта проектирования.

12. Применение комплексов критериев при автоматизированном проектировании.
13. Характеристики комплекса критериев, используемых при автоматизированном проектировании.
14. Математические модели объектов проектирования; требования к математическим моделям.
15. Иерархия математических моделей, применяемых при автоматизированном проектировании.
16. Этапы математического моделирования и их содержание.
17. Методы принятия проектных решений (оптимальное, компромиссное, удовлетворительное).
18. Формальная процедура выбора концепции проектируемого объекта.
19. Расчеты при автоматизированном проектировании: определение собственных частот, переходных процессов, динамических нагрузок.
20. Расчеты при автоматизированном проектировании: структурная и параметрическая оптимизация в подъемно-транспортном машиностроении
21. Расчеты при автоматизированном проектировании: статический силовой и прочностной анализ, устойчивость конструкций.
22. Расчеты при автоматизированном проектировании: кинематический и анализ, и геометрический синтез.
23. Расчеты при автоматизированном проектировании: статистический анализ экспериментальных и эксплуатационных данных. Расчет показателей надежности.
24. Общесистемное и специализированное ПО САПР.
25. Программная документация.
26. Назначение и возможности программ автоматизации технологической
27. подготовки производства.
28. Назначение и возможности программ автоматизации проектирования электрооборудования.
29. Интеграция программного обеспечения САПР
30. Виды и назначение прикладных библиотек. Прикладные библиотеки Компас и T-Flex.
31. Возможности расчета деталей и узлов машин с использованием ПК «АРМ WinMachine». Перечислите виды расчетов и получаемые результаты.
32. Возможности расчета деталей и узлов машин с использованием ПК SYSWELD». Перечислите виды расчетов и получаемые результаты.

33. Возможности расчета деталей и узлов машин с использованием ПК «FEMAP». Перечислите виды расчетов и получаемые результаты.
34. Возможно-
сти расчета деталей и узлов машин с использованием ПК «Универсальный механизм». Перечислите виды расчетов и получаемые результаты.
35. Возможности математических расчетов с использованием ПК Mathcad и Matlab. Перечислите виды расчетов и получаемые результаты.
36. Эволюция методов организации и обработки проектных данных. Банки данных, базы данных, хранилища данных.
37. Базы данных (БД). Концептуальная, логическая и физическая схемы БД.
38. Основные требования к СУБД САПР.
39. Содержание проектной и нормативно-справочной информационных баз.
40. Назначение и сущность CALS-технологий.
41. Назначение и функциональные возможности системы управления документооборотом Лощман PLM.
42. Назначение и возможности применения электронного справочника конструктора Аскон.
43. Средства и способы защиты информации в САПР.
44. Общая характеристика технического обеспечения САПР.
45. Технические средства подготовки и ввода данных САПР.
46. Технические средства передачи данных.
47. Технические средства отображения и документирования данных, ведения архива проектных решений.
48. Технические средства программной обработки данных.
49. Автоматизированное рабочее место пользователя САПР.
50. Назначение и состав лингвистического обеспечения САПР.
51. Классификация алгоритмических языков, входящих в лингвистическое обеспечение САПР.
52. Макросы. Назначение и особенности применения. Приведите примеры.
53. Интер-
фейс прикладного программирования API. Назначение и особенности применения. Приведите примеры.
54. Состав и назначение методического обеспечения САПР.
55. Состав и назначение организационного обеспечения САПР.

Лист регистрации изменений

Порядко- вый номер изменения	Раз- дел, пункт	Вид измене- ния (заменить, аннулиро- вать, добавить)	Дата внесения измене- ния	Ф.И.О., подпись лица, внёсшего измене- ние	Номер и да- та протоко- ла научно- метод. сове- та универ- ситета