

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

Направление/специальность подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Специализация/профиль/программа подготовки	Автономные информационные и управляющие системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ	
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ
3	5	6	216	51	0	0	51	165	0	0	165	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

27.03.04 Управление в технических системах

год набора группы: 2026

Программу составили:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Гусев Александр Александрович, ассистент

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Смирнов Андрей Александрович, старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н.

1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Учебная практика	ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

2. Цели практики

Развить в обучающихся практические навыки работы в исследовании и использования современных пакетов автоматизированного проектирования, ориентированных на разработку изделий машиностроения и иметь представление о тенденциях и перспективах развития современных пакетов.

3. Задачи практики

Обучить студента:

знаниям описания предметной области технологии систем сквозного автоматизированного проектирования;

основным принципам работы в широкой линейке программных продуктов САПР;

знаниям состава и назначения современных пакетов программ автоматизированного проектирования;

умениям решать задачи расчета прочностных, тепловых и кинематических параметров продукции машиностроительных производств в САЕ-системах;

умениям решать задачи проектирования на ЭВМ в различных пакетах программ;

умениям подготавливать электронные отчеты, содержащих текстовую и графическую информацию.

4. Место практики в структуре образовательной программы

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТИ, ФИЗИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики;

ОПК-10 — Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления;

ОПК-11 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);

ОПК-3 — Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

ОПК-6 — Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для

практического применения в сфере своей профессиональной деятельности;

ОПК-7 — Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления;

ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;

ПК-94 — Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ, АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ ТЕХНИКА, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, БОЕПРИПАСЫ, ВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, РАДИОФИЗИКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ .**

5. Место и время проведения практики

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например:

Компьютерный класс ВЦ БГТУ, компьютерный класс кафедры Е6 "Автономные информационные и управляющие системы".

Практика может проводиться в структурных подразделениях Университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, материально технической базой.

Время проведения: 5 семестр, общая трудоемкость - 6 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-6 — способность разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-7 — способность производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-6

знания:

основных принципов работы в широкой линейке программных продуктов САПР;

умения:

решать задачи проектирования на ЭВМ в различных пакетах программ;

навыки:

работы в исследовании и использовании современных пакетов автоматизированного проектирования, ориентированных на разработку изделий машиностроения и иметь представление о тенденциях и перспективах развития современных пакетов.

ОПК-7

знания:

описания предметной области технологии систем сквозного автоматизированного проектирования состава и назначения современных пакетов программ автоматизированного проектирования;;

умения:

решать задачи расчета прочностных, тепловых и кинематических параметров продукции машиностроительных производств в CAE-системах;

навыки:

работы в исследовании и использовании современных пакетов автоматизированного проектирования, ориентированных на разработку изделий машиностроения и иметь представление о тенденциях и перспективах развития современных пакетов.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е. (в 5 семестре) 216 часов.

№ п/п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)			
				Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов
1	3	5	Введение. Требования и задачи промышленности в течение жизненного цикла изделия (ЖЦИ). Этапы и характеристика развития информационных технологий. Перспективные направления. 1.1. Этапы проектирования, подготовки производства и дальнейшего движения изделия. 1.2. Основные понятия, применяемые в современных САПР. Практические занятия: Подход PLM - 8 ч.	2	5	8	5
2	3	5	2.1. Возможность виртуального моделирования изделий и технологических процессов (средствами САМ и САЕ систем) с целью их контроля, а также с целью сокращения стоимости и сроков проектирования. Практические занятия: Понятие цифрового макета изделия 4 ч.	0	8	4	10
3	3	5	Организация единого информационного пространства 3.1. Средства PDM-системы для обеспечения эффективной совместной согласованной работы конструкторов, технологов и других специалистов. 3.2. Модель сборки изделия, оборудования цеха. Практические занятия: Поддержка цифрового макета изделия - 4 ч.; Модель сборки изделия, оборудования цеха - 4 ч.	0	7	8	10
4	3	5	Общая характеристика и возможности различных пакетов САПР. Возможности в конструировании на примере одной из САПР. 4.1. Основные геометрические примитивы. Контурные. Редактирование линий и контуров. 4.2. Интерфейс пользователя и диалог с системой. 4.3. Управление меню и панелями инструментов. Практические занятия: Основные геометрические примитивы, контуры, редактирование линий и контуров - 8 ч.; Интерфейс пользователя и диалог с системой - 6 ч.; Управление меню и панелями инструментов - 5 ч	0	7	19	10
5	3	5	Создание твердотельных моделей. Редактирование трёхмерных деталей и узлов. 5.1 Геометрические преобразования. 5.2. Поддержка инженерно-графических разработок. 5.3. Определение физических величин. Выявление пересечений. Практические занятия: Геометрические преобразования - 8 ч.; Поддержка инженерно-графических разработок объектов машиностроения - 6 ч.; Определение физических величин, выявление пересечений - 4 ч.	0	7	18	8
6	3	5	Создание сборок. 6.1. Использование библиотек деталей. 6.2. Визуализация, Разрезы и сечения. 6.3. Создание фотореалистичных изображений. 6.4. Кинематический	0	8	16	8

			анализ изделия. Практические занятия: Использование библиотек деталей - 3 ч.; Разрезы и сечения - 3 ч.; Создание фотореалистичных изображений - 2 ч.; Кинематический анализ изделия - 8 ч.				
7	3	5	Подготовка чертежной и конструкторской документации. 7.1. Создание чертежа изделия машиностроения. 7.2. Вывод на печать и экспорт в различные форматы. Практические занятия: Создание трёхмерной сборки приборного устройства - 10 ч.; Взаимосвязь сборки и чертежа, создание чертежа приборного устройства - 2 ч.	0	12	12	24
Всего				2	54	85	75
Итого				216			

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Предполагаются методы обучения с использованием информационных технологий: демонстрация мультимедийных материалов (слайдов), организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Требования к оформлению отчёта по ГОСТ 7.32, ГОСТ 2.105 и СТО.БГТУ.СМК-К5-20-22 или иному действующему на момент оформления отчёта внутреннему нормативному документу. Практика проводится, по графику учебного плана. Организацию и контроль осуществляет руководитель практики. Практика завершается сдачей дифференцированного зачёта руководителю

10. Формы текущего контроля успеваемости

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая на 6, 10 и 16 неделях учебного семестра. Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle.

11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)

Формой промежуточной аттестации по практике является дифференцированный зачет, выставляемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

Дифференцированный зачет, оформляется по результатам проверки отчёта о практике и проверки выполнения домашнего задания, либо по результатам проверки корректности выполнения моделирования тестовой детали во время зачёта.

Результаты ответов студента оцениваются оценками «зачтено-отлично», «зачтено-хорошо», «зачтено-удовлетворительно» и «не зачтено».

Основой для определения оценки служит уровень выполнения студентом тестовой детали:

- оценки «зачтено-отлично» заслуживает студент, показавший умение свободно выполнять тестовую деталь, полученную им на зачёте, выполнивший её со всеми элементами и в правильных пропорциях и размерах;

- оценки «зачтено-хорошо» заслуживает студент, показавший умение свободно выполнять тестовую деталь, полученную им на зачёте, выполнивший её в правильных размерах с отсутствием одного элемента, с отклонениями от пропорций

- оценки «зачтено-удовлетворительно» заслуживает студент, выполнивший тестовую деталь с затруднениями, выполнивший её с отклонением от правильных размеров с отсутствием двух элементов, с отклонениями от пропорций;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, не выполнившему тестовую деталь.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, эл. рес.
2. В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, 60 экз.
3. Г. А. Щеглов. . Практикум по компьютерному моделированию геометрии изделий с использованием SolidWorks. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019, эл. рес.
4. Г. А. Щеглов, А. Б. Минеев. . Практикум по компьютерному моделированию геометрии изделий с использованием SolidWorks. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019, 30 экз.
5. И. П. Норенков. . Основы автоматизированного проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009, 24 экз.
6. Н. Дударева, С. Загайко . . SolidWorks 2011 на примерах. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011, эл. рес.
7. Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. . САПР в машиностроении. М.: Форум, 2010, 11 экз.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <http://urait.ru>;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com>;
4. <http://www.tnt-ebook.ru>;
5. <http://ibooks.ru>.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> - Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

13. Материально-техническое обеспечение практики

Компьютерный класс, оснащенный вычислительной техникой с выходом в Интернет и установленным программным обеспечением SolidWorks2015 или новее, Creo PTC

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств на практике включает:

- задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы;
- требования к отчету о прохождении практики и критерии оценивания;
- иные оценочные средства, необходимые для оценки сформированности компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

– список контрольных вопросов, подготавливаемых руководителем (приведён в УМК);

– требования к отчёту, формулируемые на основе ГОСТ 7.32, ГОСТ 2.105 и СТО.БГТУ.СМК-К5
20-22.