Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

ГГТУ им.П.О.Сухого

_____ А.В.Путято
(подпись) Ф.И.О.

07. 03. 2025 г.

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-02-7/пр

ПРОГРАММА

ОБЩЕИНЖЕНЕРНОЙ ПРАКТИКИ

(название практики)

для специальности:

6-05 0722-03 «Производство изделий из композиционных материалов»

2025 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Прусенко Иван Николаевич, старший преподаватель кафедры «Металлургия и технологии обработки материалов»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 2 от 24.02.2025);

Научно-методическим Советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 7 от 04.03.2025).

Рецензент:

Зюзьков Евгений Александрович, главный металлург ОАО «ГЛЗ «ЦЕНТРОЛИТ»

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА:

Программа практики учреждения высшего образования составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 6-05 0722-03-2023 и учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 6-05 0722-03 «Производство изделий из композиционных материалов» № 6-05-07-14/уч от 08.02.2023.

1.1. Цели:

1.1.1. приобретение студентами практических навыков и теоретических знаний по производственным особенностям в отрасли;

1.1.2. закрепление знаний и умений, полученных в процессе обучения в университете;

1.1.3. овладение навыками решения социально-профессиональных задач.

1.2. Задачи:

1.2.1. получение студентами представления о профиле избранной специальности и перспективах их будущей деятельности;

1.2.2. ознакомление с химическими, металлургическими и машиностроительными предприятиями, их ролью в народном хозяйстве;

1.2.3. ознакомление с технологическим оборудованием и условиями его эксплуатации, средствами механизации и автоматизации технологических процессов, контроля и управления ими;

1.2.4. ознакомление со средствами автоматизации обработки полимерных и порошковых материалов

1.2.5. ознакомление со структурой административного и оперативного управления предприятием, вычислительными центрами, правилами внутреннего распорядка;

1.2.6. формирование полного представления о производстве изделий из полимерных и композиционных материалов;

1.2.7. ознакомление с достижениями техники и технологии в развитии промышленной отрасли;

1.2.8. практическое ознакомление с цехами и агрегатами промышленной отрасли, а также методами их обслуживания;

1.2.9. ознакомление с номенклатурой выпускаемой продукции производственных цехов;

1.2.10. практическое ознакомление с технологией организации производства и рабочих мест;

1.2.11. изучение дефектов и точек контроля технологического процесса обработки изделий из полимерных и композиционных материалов;

1.2.12. общее ознакомление со вспомогательным оборудованием цехов.

В результате прохождения общеинженерной практики формируются следующие компетенции:

БПК 2. Владеть базовыми знаниями и навыками практической работы со средствами современных информационных технологий для проведения прикладных и фундаментальных исследований, хранения, обработки и представления информации, моделирования и компьютерного проектирования;

БПК 4. Владеть основными понятиями и законами физики, принципами экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

БПК 6. Выбирать конструкционные материалы и формы элементов конструкций, расчетные схемы, производить расчеты технических конструкций и их элементов на прочность, устойчивость, жесткость;

БПК 10. Использовать методы механики композиционных материалов, особенности структуры и механического поведения композиционных материалов при разработке процессов формообразования и прогнозирования свойств композиционных материалов;

БПК 12. Владеть основами расчета и конструирования оборудования и специальных средств технологического оснащения для различных методов получения изделий из полимерных и композиционных материалов;

БПК 13. Применять основные методы защиты населения от влияния негативных факторов антропогенного, техногенного и естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда;

БПК 15. Разрабатывать и реализовывать мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

СК 2. Быть способным выбирать и эксплуатировать электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства для управления производственными процессами, грамотно решать вопросы экономии электроэнергии;

СК 5. Применять принципы автоматического регулирования в технических средствах автоматизации, методы автоматизации технологических процессов на производстве, выполнять выбор автоматических систем регулирования и управления;

СК 7. Применять базовые и научно-теоретические знания по общей, неорганической и органической химии для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности;

СК 8. Владеть базовыми теоретическими знаниями и практическими навыками выбора материала и его структуры в зависимости от условий эксплуатации, определения основных показателей механических свойств, назначения режимов термической и химико-термической обработки.

1.3. Продолжительность практики (наименование) составляет 4 недели, на 2 курсе в 4 семестре.

1.4. Требования к содержанию и организации общеинженерной практики в соответствии с образовательным стандартом ОСВО 6-05 0722-03-2023:

Студент должен знать:

- кузнечно-штамповочное оборудование и организацию рабочих мест на производственных предприятиях;
- особенности технологического процесса, основные и вспомогательные материалы, штамповую оснастку, виды и количество отходов, применяемые способы переработки или утилизации производственных отходов, способы снижения расходов материальных и энергетических ресурсов;
- средства механизации и автоматизации технологических процессов при обработке материалов давлением;
- возможности САПР, применяемых на предприятиях для проектирования штамповой оснастки, для расчета и анализа технологических процессов штамповки;
- экономику производства, структуру себестоимости изделий и штамповой оснастки;
- меры по охране труда, охране окружающей среды, технике безопасности на предприятиях;
- должностные обязанности инженера-технолога и инженера-конструктора.

уметь:

- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию;
- ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
- работать со справочной, периодической и монографической литературой для решения практических задач;
- логично и грамотно формулировать выводы по итогам практики;
- производить расчеты технологических операций, определять размеры заготовок и коэффициент использования материалов;
- осуществлять мероприятия по снижению себестоимости, материало- и энергоемкости штампуемых изделий, повышению их качества.

Воспитательное значение общеинженерной практики заключается в:

- формировании разносторонне развитой, нравственно зрелой, творческой личности обучающегося, подготовленной к самостоятельной жизни, профессиональному самоопределению, выбору профессии и труду;
- формировании у обучающихся нравственной, эстетической культуры и культуры в области охраны окружающей среды и природопользования;
- создании условий для социализации, саморазвития и самореализации личности обучающегося;
- развитию у обучающихся творческой инициативы, ответственности, организованности и патриотичности.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общеинженерная практика студентов осуществляется в учебных аудиториях, на учебно-производственных объектах университета и в организациях, соответствующих их будущей профессиональной сфере.

Практика организуется и проводится Университетом в тесном взаимодействии с государственными органами и иными организациями, для которых осуществляется подготовка специалистов.

Руководитель практики от университета назначается заведующим кафедрой и утверждается приказом ректора Университета. Руководство практикой поручается профессорам, доцентам и опытным преподавателям, хорошо знающим производство.

Общеинженерная практика представляет собой комплексные практические занятия, дополняемые другими видами учебных занятий и экскурсиями на профильные предприятия, в ходе которых осуществляется формирование основных первичных профессиональных умений, широкое ознакомление с реальным производством по специальности, приобретение навыков работы в коллективе.

За период практики должны быть проведены экскурсии, например:

- экскурсия по ОАО «Медпласт»;
- экскурсия по цехам компании «Фрешпак Солюшенс»;
- экскурсия по ОДО «Полидрев»;
- экскурсия по ОАО «ГЗЛиН»;
- экскурсия по другим профильным производственным предприятиям, выбираемым руководителем практики.

Должны быть проведены теоретические занятия по темам: «История предприятия, его назначение, направление деятельности, основной технологический цикл и выпускаемая продукция, технико-экономические показатели», «Современные технологические решения и инновации в области производства изделий из полимерных материалов», «Первые предприятия на территории Республики Беларусь, производящие изделия на основе полимерных материалов», «Современные способы производства, уровень культур производства, экология и перспективы развития национальной промышленной отрасли».

Перед началом общеинженерной практики студенты должны получить от руководителя практики оформленные дневники, индивидуальное задание и пройти инструктаж по технике безопасности (ТБ) с регистрацией под роспись в соответствующем журнале.

Экскурсии студентов на специализированные предприятия в период практики организуются и проводятся одновременно для всей группы руководителем практики от университета совместно с представителями организаций, в которых проводятся экскурсии. Во время этих экскурсий студенты должны ознакомиться с технологическими процессами, основным оборудованием и средствами автоматизации технологических процессов.

При этом следует обратить внимание на используемые в производстве материалы и методы контроля; на сущность, последовательность и режимы выполнения основных и вспомогательных операций технологического процесса изготовления изделий; на особенности конструктивного исполнения и принцип действия технологического оборудования и средств автоматизации технологических процессов, их узлов и деталей; на используемые подъемно-транспортные средства; на организацию складского хозяйства; на уровень механизации и автоматизации основных и вспомогательных производственных процессов; на производительность, условия и безопасность труда; на соблюдение санитарных норм и культуру производства.

Во время практики студенты должны регулярно вести дневник, в котором в хронологическом порядке отражается деятельность практиканта в течение каждого рабочего дня за весь период практики. По мере сбора необходимой информации следует также регулярно работать над составлением соответствующих разделов отчета по практике. Заканчивается практика выполнением индивидуального задания, оформлением отчета, подготовкой и сдачей отчета.

Во время прохождения общеинженерной практики студентам необходимо при ознакомлении с историей предприятия выяснить для каких целей и в каком году оно создавалось, как модернизировались производственные мощности и численность работающих, когда и в связи с чем проводились значительные реорганизации, когда и какая выпускалась основная продукция. Необходимо получить информацию о номенклатуре и объемах основной продукции, запланированной на текущий год, выполнении плановых заданий и об основных технико-экономических показателях деятельности предприятия.

Во время экскурсий по предприятиям необходимо ознакомиться с их структурой, назначением основных и вспомогательных подразделений, средствами технологического оснащения производственных цехов и участков, организацией рабочих мест рабочих и инженерно-технических работников (ИТР), технологическим маршрутом (последовательностью) изготовления основной продукции, а также с самой выпускаемой продукцией. Следует обратить внимание на складирование и хранение материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, производственную тару и средства пакетирования, используемые подъемно-транспортные средства, организацию складского хозяйства, уровень механизации и автоматизации производственных процессов, условия и безопасность труда, соблюдение санитарных норм и культуру производства, а также на применяемую производственную документацию.

По имеющимся рекламно-информационным проспектам ознакомиться с названиями, назначением и техническими характеристиками выпускаемой продукции, определить и сформулировать основные направления деятельности предприятия. Необходимо ознакомиться с основными дефектами продукции, причинами их возникновения и способами устранения.

При прохождении студентами практики на предприятиях со специальными (новыми) видами производств изучение технологических процессов и структурных

подразделений этих предприятий производится с учетом специфических особенностей технологии. Соответствующие указания студент получает от руководителя практики.

За время практики студенты должны освоить информацию, которая будет использована в рамках изучаемых дисциплин «Конструирование и расчёт изделий из полимерных и композиционных материалов», «Конструирование оборудования и формообразующей оснастки».

Заканчивается практика выполнением индивидуального задания, оформлением отчета, и защитой отчета.

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Требования к содержанию и оформлению индивидуального задания и отчета по практике

Отчет по общеинженерной практике является основанием для оценки деятельности студента по выполнению программы практики. Он должен быть связанным и технически грамотной документом, который включает описание материалов, оборудования и механизмов, применяемых в процессе практики. В данной работе следует подробно рассмотреть особенности технологического процесса, указать выполненные задачи за период практики, а также представить всю информацию, отражающую содержание разделов программы и индивидуального задания.

В отчете нужно уделить внимание характеристикам материалов, их качеству и способам использования. Также важно описать оборудование и механизмы, их конструктивные особенности и принципы работы. Необходимо изложить последовательность технологических процессов, методы контроля и соблюдение санитарных норм. Особое внимание стоит уделить информации о конкретно выполненной работе, достижениях и полученных результатах.

Отчет составляется и оформляется в окончательном виде студентом в период его пребывания на практике, для чего в бюджете времени отведены последние дни практики. Отчет подписывается студентом и руководителем практики. К отчету должен быть приложен дневник общеинженерной практики.

Отчёт должен включать достаточное количество схем, описаний процессов, зарисовок оснастки, эскизов и чертежей, таблиц, фотографий, технологических карт и другого иллюстративного материала, выполненного с соблюдением ГОСТ 2.105-95. Отчёт в обязательном порядке должен содержать приложение, в котором размещаются материалы, полученные в ходе экскурсий на предприятия.

Отчет должен являться не только суммой собранных на практике материалов, но и содержать творческий анализ полученной в период практики информации на основе: пройденных теоретических курсов; проработанной в период практики дополнительной технической литературы; бесед и консультаций с руководителями практики, работниками технических служб и лабораторий завода; собственных на-

блюдений при выполнении заданий по практике.

Порядок изложения материалов в отчёте, и их компоновка определяется самим студентом. Рекомендуется придерживаться последовательности, соответствующей пунктам содержания практики и индивидуальному заданию.

В качестве индивидуального задания студент по указанию руководителя практики изучает один из технологических процессов или видов оборудования, используемых для получения или промежуточной обработки выпускаемой продукции.

При выполнении индивидуального задания студентам необходимо провести поиск источников, содержащих информацию на заданную тему по фондам технической литературы, изобретений, стандартов, нормативных документов, рекламно-информационных проспектов и специализированных журналов в библиотеках университета, предприятия - базы практики и города. Допускается дополнительное использование источников в сети Internet. Для всех источников информации (в том числе для Internet) обязательна ссылка в прилагаемом к окончательному отчету списку использованной литературы.

Примерное содержание отчета по общеинженерной практике:

Введение

1 История создания предприятия

2 Сырьевая база предприятия

3 Технология производства на предприятии

4 Виды готовой продукции

5 Индивидуальное задание

Список использованных источников

Требования к электронному виду подготовки отчета: основной текст набирается с использованием шрифта *Times New Roman*, размер - 14 пунктов. Текст выравнивается *по ширине* страницы. Межстрочный интервал 1,15. Размеры полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 15 мм, нижнее - 20 мм. Расстояние от рамки формы до границ текста: в начале и в конце строк - не менее 3 мм; от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки - не менее 10 мм.

Нумерация страниц отчета - со страницы 2 (на титульном листе номер не ставится). Номер страницы проставляется внизу по центру. Переносы, дефисы, тире ставят в соответствии с грамматическими правилами. Текст должен быть отпечатан на одной стороне листа бумаги формата А4. Листы должны иметь рамки и штампы в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95. Средний объём отчета по общеинженерной практике - 25-30 стр., включая рисунки и графики.

3.2. Календарно-тематический план прохождения практики

№ п/п	Мероприятия	Количество дней
1	Инструктаж по охране труда и технике безопасности. Организационное собрание с руководителями практики.	2
2	Ознакомление со структурой административного и оперативно-го управления предприятием, вычислительными центрами, правилами внутреннего распорядка	2
3	Изучение основных технологических процессов промышленных предприятий с полным циклом производства. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета.	3
4	Изучение основных технологических процессов мини-заводов. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета.	2
5	Изучение технологических процессов новых направлений изготовления изделий из композиционных материалов. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета.	2
6	Посещение промышленного производства. Устный опрос по результатам экскурсии.	2
7	Изучение специальных агрегатов, их технологических характеристик, технологии термообработки и спекания. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета.	2
8	Ознакомление с технологическим оборудованием и условиями его эксплуатации в промышленных производствах изделий из полимерных и композиционных материалов, средствами механизации и автоматизации технологических процессов, контроля и управления ими. Проведение экскурсий по предприятиям. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета. Устный опрос по результатам экскурсий.	3
9	Ознакомление с технологией организации производства и рабочих мест, номенклатурой продукции промышленных цехов. Разбор дефектов и точек контроля технологического процесса обработки изделий из порошковых материалов. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета. Устный опрос по результатам экскурсий.	2
10	Оформление отчета. Защита отчета руководителю практики.	4

3.3. Обязанности обучающихся во время прохождения практики:

студенты должны присутствовать на организационном и итоговом собраниях, которое проводит заведующий кафедрой в присутствии руководителей практики от кафедры.

- пройти инструктаж по охране труда (обучение мерам безопасности);
- выполнять поручения, предусмотренные программой практики и индивидуальным заданием;
- изучать и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии по месту прохождения практики;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;
- в течение всего срока практики вести дневник, включая в него информацию, полученную в процессе практики, а также в результате бесед, лекций и экскурсий;
- своевременно представлять руководителю практики от кафедры отчетную документацию, предусмотренную программой практики;
- в случае возникновения обстоятельств, препятствующих выполнению программы практики, студент обязан информировать об этом руководителя практики и деканат.

3.4. Права и обязанности руководителя практики от кафедры и предприятия

- изучить программу практики и методическую документацию;
- познакомиться с группой студентов, направляемых на практику под его руководством (выяснив текущую успеваемость, производственные навыки и т.д.);
- присутствовать на организационных собраниях по вопросам практики студентов;
- выдать студентам задание на практику (индивидуальное задание), дневник согласовать календарный график прохождения практики, план проведения теоретических занятий и экскурсий, распределение студентов по рабочим местам, тематику индивидуальных заданий в соответствии с программой практики;
- консультировать студентов по сбору практического материала для подготовки отчета по практике, рекомендовать соответствующую литературу;
- выявлять и своевременно устранять недостатки в ходе проведения практики, доводить информацию о выявленных нарушениях дисциплины студентов заведующему кафедрой, декану факультета;
- оказывать студентам-практикантам методическую помощь, контролировать ход выполнения индивидуального задания и программы практики;
- подготавливать информацию об изменении места практики, переносе сроков практики конкретного студента для подготовки соответствующего приказа ректора

информировать кафедру, деканат и руководителя практики от университета о нарушениях трудовой дисциплины в период практики;

составлять и обновлять программу практики, совместно с базовыми организациями;

по окончании практики подготовить и организовать проверку и защиту ответов студентов, прием дифференцированного зачета, выставлять отметку в зачетно- экзаменационную ведомость;

передать отчетные документы студентов (дневник по практике, отчет по практике) на хранение ответственному лицу за хранение документов на кафедре;

анализировать выполнение программ практики, отчитываться по итогам практики на кафедре.

3.5. Литература

1 Постановление совета министров Республики Беларусь «Об утверждении положения о практике студентов, курсантов, слушателей» 3 июня 2010 г. N 860;

2 Методические указания об организации и проведении практики студентов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» г.Гомель 14 октября 2024 №22;

3 Костиков, В. И. Технология композиционных материалов: учебное пособие / В. И. Костиков, Ж. В. Еремеева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 484 с. : ил., табл., схем., граф. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617610> (дата обращения: 07.02.2025). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0520-1. - Текст : электронный;

4 Оценка качества полимерных и композиционных материалов: учебное пособие : [16+] / Г. А. Кутырев, Л. Р. Галеева, С. С. Ахтямова, и др. ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. - 140 с. : ил., табл., схем - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://bibliodub.m/mdex.php?page=book&id=683776> (дата обращения: 07.02.2025). - Библиогр.: с. 123-124. - ISBN 978-5-7882-2698-9. - Текст : электронный;

5 Конструкционные и композиционные материалы: учебное пособие: [16+] / Д. А. Негров, Е. А. Рогачев, Г. С. Русских [и др.] ; Омский государственный технический университет. - Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2018. - 12г с. . ил., табл., схем., граф. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://bibliodub.m/mdex.php?page=book&id=682120> (дата обращения: 07.02.2025) . - Библиогр.: с. 126. - ISBN 978-5-8149-2699-9. - Текст: электронный;

6 Бурдикова, Т. В. Адгезионная прочность композиционных материалов: учебное пособие / Т. В. Бурдикова, А. М. Коробков, Е. Г. Белов; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань: Казанский

научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. - 148 с. : схем., табл., ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://bibliodub.m/mdex.php?page=book&id=500568> (дата обращения: 07.02.2025). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-0882-2424-4. - Текст: электронный;

7 Композиционные материалы на основе поливинилхлорида для машиностроения : учебное пособие / Е. М. Готлиб, Э. Р. Галимов, Н. Я. Галимова [и др.] ; Казанский федеральный университет, Набережночелнинский институт. - Казань : Казанский федеральный университет (КФУ), 2016. - 178 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480116> (дата обращения: 07.02.2025). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00019-589-5. - Текст : электронный;

8 Физикохимия неорганических композиционных материалов: учебное пособие / А.И. Хацринов, Ю.А. Хацринова, А.З. Сулейманова, О.Ю. Хацринова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. - 116 с. : схем., табл., ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://bibliodub.m/mdex.php?page=book&id=500701> (дата обращения: 07.02.2025). - Библиогр.: с. 104. - ISBN 978-5-7882-2085-7. - Текст : электронный;

9 Композиционные материалы на основе эпоксиполимеров для машиностроения : учебное пособие / Е. М. Готлиб, Э. Р. Галимов, Н. Я. Галимова [и др.]; Казанский федеральный университет, Набережночелнинский институт. - Казань : Казанский федеральный университет (КФУ), 2016. - 204 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480115> (дата обращения: 07.02.2025). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00019-465-2. - Текст : электронный;

10 Макаров, Т. В. Технологические добавки в процессах переработки полимерных композиционных материалов : учебное пособие : [16+] / Т. В. Макаров, И. З. Файзуллин, С. И. Вольфсон ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. - 84 с. : табл., граф., ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/mdex.php?page=book&id=560831> (дата обращения: 07.02.2025). - ISBN 978-5-7882-2095-6. - Текст : электронный;

11 Композиционные материалы: в 8-ми томах. / ред. А.Браутман, Р. Крок - М.: Машиностроение, 1978.;

3.6. Рекомендуемое программное обеспечение

Для студентов, проходящих общеинженерную практику по направлению «Производство изделий из композиционных материалов», рекомендуется использо-

вать программное обеспечение, которое помогает в проектировании, моделировании и инженерном анализе.

КОМПАС-3D – Российская САПР, которая появилась и регулярно обновляется с 1989 года. Выпускается в нескольких версиях и в виде специализированных комплектов. Они удовлетворяют определенный круг задач и учитывают специфику соответствующей отрасли. Доступны пакеты для строительства, приборо- и машиностроения. Доступна работа с 2D и 3D, а также режим симуляции. С помощью последнего можно проверять конструкцию на прочность, в том числе в заданных эксплуатационных условиях. Поддерживаются автоматизированные расчеты и создание документации.

SOLIDWORKS – САПР для организации производства. Предлагает инструменты для проектирования деталей, зданий, механизмов, электросетей и других конструкций, 3D-сканирования и моделирования, документооборота, управления процессами, подготовки промоматериалов и прочего. Функционал распределен по отдельным программным пакетам.

ANSYS SCADE STUDENT – программное обеспечение для освоения ключевых навыков проектирования и разработки в области встроенного программного обеспечения. Пакет основан на Ansys Workbench и включает продукты линейки Ansys Mechanical для решения задач механики деформируемого твердого тела, Ansys CFD для моделирования течений жидкостей и газов, Ansys SpaceClaim для 3D-моделирования и Ansys DesignXplorer для одно- и многокритериальной параметрической оптимизации.

FIDESYS – предназначен для инженерного анализа прочности и решения геомеханических задач. Позволяет проводить инженерный расчет прочности изделий и конструкций, в том числе с учетом тепловых и вибрационных эффектов, расчет изделий, изготовленных с применением аддитивных технологий, расчет свойств композитных материалов.