

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Техническая механика и детали машин»

ПРОГРАММА ПРАКТИК

специальности

15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»
специализация "Проектирование технологических комплексов в машиностроении"

С.2.1 1-я Учебная практика

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Практика специалистов является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика является важным звеном учебно-воспитательного процесса и профессиональной подготовки. Основная цель практик - закрепление теоретических знаний, приобретенных в период учебы; получение практических навыков по их использованию в производстве; освоение современной техники и технологии производства; изучение передовых методов организации труда и научно-технических достижений, технологических систем и компьютерных технологий; изучение экономической стороны деятельности производственных предприятий. Практика дает возможность студентам быстрее адаптироваться на производстве по окончании университета. Кроме того, практика помогает студентам получить общее представление о выбранной специальности, необходимое для успешного изучения блока специальных дисциплин.

Рабочая программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Рабочая программа практики разработана в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования в СГТУ имени Гагарина Ю.А.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа практики разработана в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования для специальности 15.05.01 (специалисты).

1-ая Учебная практика проводится на 1 курсе (2 семестр).

Практика специалистов проводится в сторонних организациях - предприятиях, НИИ, фирмах - или на кафедрах и в научных лабораториях вуза. Для проведения практики используются также структурные подразделения, созданные в университете и базовые предприятия.

Учебно-методическое руководство осуществляется преподавателями кафедры ТММ, утвержденными приказом ректора. Руководитель практики от предприятия назначается руководством данной организации. Направление студентов на практику вне института производится в соответствии с договорами, заключенными университетом с предприятиями и оформляется приказом по университету.

Во время прохождения практики студент обязан выполнять все правила внутреннего распорядка, установленные на предприятии. Руководитель практики помогает студентам в сборе информации, необходимой для выполнения программы практики. Отчет студента проверяется и визируется руководителем практики.

По окончании срока практики студент обязан в установленные сроки отчитаться о выполнении заданий практики и сдать отчет на кафедру. По результатам аттестации выставляется зачет по практике. Результаты прохождения практик обсуждаются на заседаниях кафедр, Советах Института.

Основной целью прохождения 1-ой учебной практики является формирование следующих компетенций у будущих специалистов:

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-2 - готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

ОПК-2 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

Задачи практики:

- закрепить и углубить теоретические знания, полученные студентами по изучаемым дисциплинам;
 - развитие навыков использования современных средств вычислительной техники в решении инженерных задач;
 - привить навыки самостоятельной информационно-поисковой работы.
- закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- изучение технологических и программных средств автоматизации и управления;
- развитие навыков выполнения самостоятельной исследовательской работы.

Требования к результатам освоения 1-ой учебной практики:

Студент должен:

(ОК-1)

знать: методы анализа;

уметь: использовать синтез;

владеть: способностью к абстрактному мышлению.

(ОК-2)

знать: социальную и этическую ответственность за принятые решения;

уметь: с готовностью действовать в нестандартных ситуациях;

владеть: способностью нести ответственность за принятые решения.

(ОПК-2)

знать: основные методы, способы и средства получения информации;

уметь: владеть средствами получения, хранения, переработки информации;

владеть: навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ:

Организация практик на всех этапах обучения направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Программа практики выдается до прохождения практики:

- студенту, с тем, чтобы он мог обратить особое внимание на вопросы, которые необходимо осветить при выполнении индивидуального задания;

Для проведения практики могут использоваться структурные подразделения, созданные в университете, и базовые предприятия.

Руководитель практики от кафедры проводит организационные собрания со студентами и готовит проект приказа на прохождение практики студентами. В обязанности руководителя практики от кафедры также входят:

- разработка индивидуальных заданий и согласование графика прохождения практики;
- проведение текущего контроля прохождения практики;
- организация проведения зачета по практике.

Сроки проведения практики определяются учебным планом. Во время прохождения практики студенты подчиняются правилам внутреннего распорядка.

На практику студенты могут направляться индивидуально или в составе учебных групп. В группе студентов-практикантов назначается старший, который является помощником руководителей практики от университета. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется преподавателем кафедры. Руководителями практики от предприятия назначается лицо из числа квалифицированных специалистов.

Практикант обязан:

- полностью и в заданный срок выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполненную работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- своевременно оформить и представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике в последние дни практики.

Перед практикой кафедра проводит собрание практикантов, на котором знакомит их с руководителями практики от университета, с содержанием и порядком прохождения практики, ее сроках. Студенты знакомятся с основными требованиями и положениями по охране труда и технике безопасности, о противопожарных мероприятиях, проходят вводный инструктаж. Выполнение правил и инструкций по технике безопасности является важнейшим условием предупреждения несчастных случаев. Студент обязан строго выполнять указания руководителей практики и действовать в соответствии с правилами техники безопасности, предусмотренными для конкретных рабочих мест.

Студентам запрещается:

- пользоваться огнем вблизи горючих и смазочных материалов;
- курить в не установленных местах;
- ставить легковоспламеняющиеся вещества в непредусмотренных местах;
- оставлять тяжелые агрегаты и детали в неустойчивом положении;
- находиться в радиусе действия движущихся частей оборудования во время его работы;
- производить ремонт, очистку, регулирование оборудования без страховочных средств и мероприятий.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС специальности, обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Содержание 1-й учебной практики

Во время 1-й учебной практики студент должен:

составить отчет по одной из тем, связанных с историей науки и техники, современными достижениями в технических отраслях, информационным поиском, компьютерной графикой, технологией производства, управлению системами и процессами, модернизацией, автоматизацией производства, информатизацией технических систем и процессов, безопасностью технологических процессов, организацией производства и др. После прохождения практики студент должен освоить компетенции: ОК1,2; ОПК2.

Программа практики разработана в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования с учетом их продолжительности для направления 15.05.01 (специалисты):

1-ая Учебная - 1 курс, 2 семестр; 2 недели; 3 зачетные единицы.

Практика проводится на выпускающих кафедрах СГТУ имени Гагарина Ю.А. Руководство практикой возлагается на опытных преподавателей кафедр.

Текущий контроль за прохождением практики осуществляется университетским руководителем по ходу выполнения программы практики, индивидуального задания и своевременному составлению отчета. Итоговым контролем является проверка полноты и

качества выполнения программы практики и оформления отчета по практике. Конечным итогом практики является зачет.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Методические указания по самостоятельному выполнению отдельных разделов практики приведены в соответствующем разделе ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. [25].

5 ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

По результатам практики составляется отчет, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала. В отчет включаются и результаты выполнения индивидуального задания.

Структура отчета по практике

К моменту окончания практики студент должен представить преподавателю-руководителю практики оформленный отчет о выполнении программы практики.

Отчет представляет собой сброшюрованный материал, оформленный на листах формата А4 и записанный на рекомендованном носителе данных.

Отчет по практике должен включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- основную часть;
- приложения.

Также к отчету прикладывается заполненный дневник практики. Дневник должен содержать все необходимые подписи и печати.

Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). В случае невыполнения программы практики или отсутствия отчёта по уважительным причинам, кафедра принимает решение о повторном прохождении практики студентом. При отсутствии уважительных причин студент представляется к отчислению за невыполнение учебного плана.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В процессе освоения программы практики формируются отдельные элементы следующих компетенций: (ОК-1),(ОК-2),(ОПК-2). Содержание практики формирует на рассматриваемом этапе элементы каждой из компетенций в части, касающейся практики.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в:

проведении устного зачётного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала;

отчетах по разделам практики для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и составления выводов;

защите отчета по практике, выполняемого студентом самостоятельно, с учетом определенных требований, под руководством преподавателя, в заданные сроки.

Показателем оценивания степени усвоения знаний этих элементов компетенций, является оценка, полученная на зачёте при ответе на заданные вопросы. Оценка

выставляется по четырехбальной шкале соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основные источники информации и знакомый с дополнительными рекомендованными источниками.
хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основные источники информации. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основными источниками информации. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачёте, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий.

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при прохождении практики, оцениваются по результатам выполнения предусмотренных учебным планом разделов практики, а также формирования отчета по практике. Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная при защите отчета. Оценка выставляется по четырёхбальной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
отлично	5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для работы теоретические знания, практические умения и навыки.
хорошо	4 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники данных. Задание показывает овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
удовлетворительно	3 балла выставляется студенту, если задание выполняется и

	оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома).
неудовлетворительно	2 балла выставляется, если студент показывает отсутствие умения применить знания к решению практической задачи; Материал собран в недостаточном количестве. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Оценка отчёта по 1-й Учебной практике

Студент должен продемонстрировать умение делать доклад по выданной руководителем теме и предоставить оформленный и подшитый отчет с краткой аннотацией изученного материала. При этом студенту необходимо показать знания, ответив на ряд вопросов руководителя, касающихся темы доклада.

7. Обеспечение практики

Литература, используемая при проведении практики

Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 1. - 2013. - 496 с. (10 экз.)

Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 2. - 2013. - 576 с. (10 экз.)

Игнатъев, А. А. Интеллектуальные технологии в машиностроении : учеб. пособие для студ. машиностроительных спец. / А. А. Игнатъев, Е. М. Самойлова, С. А. Игнатъев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2012 - . Ч. 1. - 2012. - 100 с. (39 экз.)

Схиртладзе, А. Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - Т. 7. - 2013. - 608 с. (10 экз.)

Кулыгин В.Л. Технология машиностроения: учеб. пособие / В.Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина. - М. : ИД "Бастет", 2011. - 184 с. (10 экз.)

Кузьмин, А. В. Основы программирования систем числового программного управления : учеб. пособие / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 240 с. (5 экз.)

Горбачев А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие / А.Ф. Горбачев, В.А. Шкред. - 5-е изд., стер. - М. : ООО ИД Альянс, 2007. - 256 с. (27 экз.)

Маталин, А.А. Технология машиностроения: учебник / А.А. Маталин. - 2-е изд., испр. . - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 512 с. (48 экз.)

Мосталыгин Г.П. Технология машиностроения: учебник для инженерно-эконом. спец. вузов / Г. П. Мосталыгин. - М. : Машиностроение, 1990. - 288 с. (93 экз.)

Базров, Б. М. Технология сборки машин : учеб. пособие / Б. М. Базров, О. В. Таратынов, В. В. Клепиков. - М. : ИД "Спектр", 2011. - 368 с. (20 экз.)

Гжиров Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ: справочник / Р.И. Гжиров. - Л. : Машиностроение, 1990. - 588 с. (5 экз.)

Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов / М.П. Новиков. - 5-е изд., испр. . - М. : Машиностроение, 1980. - 592 с. (14 экз.)

Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986 - . Т.1.-1986. - 656с. (39 экз.)

Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986 - . Т. 2. - 1986. - 496 с. (95 экз.)

Кондаков, А.И. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_247.pdf.

Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении : структура и состав: учеб. пособие / Т.Я. Лазарева [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 236 с. (15 экз.)

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Технология машиностроения: обзорно-аналит., науч.-техн. и произв. журн. - М. : Издат. центр "Технология машиностроения", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 1562-322X.

Наукоемкие технологии в машиностроении: науч.-техн. и произв. журн. - М. : Машиностроение, (2012-2015), № 1–12. - ISSN 2223-4608.

Вестник машиностроения: науч.-техн. и произв. журн. - Москва : ООО "Изд-во машиностроение", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0042-4633.

Проблемы машиностроения и надежности машин : рАН. - М. : Наука, (2011-2015), № 1–6. - ISSN 0235-7119.

Технология машиностроения: сводный том. - М. : ВИНТИ РАН, (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0034-2599.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Все ГОСТы. - Режим доступа: <http://vsegost.com/> (дата обращения 28.08.2018)

Электронная библиотека СГТУ. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib> (дата обращения 28.08.2018)

Курс лекций «Технология изготовления деталей машин» [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://tm.gepta.ru/lekc.php?title=tidm> (дата обращения 28.08.2018)

ИСТОЧНИКИ ИОС

https://portal.sstu.ru/Fakult/MSF/PTK/ptk_c437/default.aspx

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/TMM/15.05.01/C.2.1/default.aspx>

Использование информационных технологий при проведении практик

При прохождении практик студенты используют следующие виды программного обеспечения, имеющегося в университете и в местах прохождения практик:

- системы двумерного и трёхмерного проектирования: Autodesk, T-FLEX, Компас-3D;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов: АСКОН Вертикаль, TehnoPro;
- справочно-информационные системы, базы данных и др.

Материально-техническое обеспечение практики.

Для осуществления образовательного процесса обучающиеся могут воспользоваться доступными компьютерами и Электронно-библиотечной системой ВУЗа.

Для оформления самостоятельных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы персональные компьютеры с пакетом программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point), браузером Internet Explorer или их аналогами.

С.2.2 2-я Учебная практика

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Практика специалистов является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика является важным звеном учебно-воспитательного процесса и профессиональной подготовки. Основная цель практик - закрепление теоретических знаний, приобретенных в период учебы; получение практических навыков по их использованию в производстве; освоение современной техники и технологии производства; изучение передовых методов организации труда и научно-технических достижений, технологических систем и компьютерных технологий; изучение экономической стороны деятельности производственных предприятий. Практика дает возможность студентам быстрее адаптироваться на производстве по окончании университета. Кроме того, практика помогает студентам получить общее представление о выбранной специальности, необходимое для успешного изучения блока специальных дисциплин.

Рабочая программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Рабочая программа практики разработана в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования в СГТУ имени Гагарина Ю.А.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа практики разработана в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования для специальности 15.05.01 (специалисты).

2-ая Учебная практика проводится на 2 курсе (4 семестр).

Практика специалистов проводится в сторонних организациях - предприятиях, НИИ, фирмах - или на кафедрах и в научных лабораториях вуза. Для проведения практики используются также структурные подразделения, созданные в университете и базовые предприятия.

Учебно-методическое руководство осуществляется преподавателями кафедры ТММ, утвержденными приказом ректора. Руководитель практики от предприятия назначается руководством данной организации. Направление студентов на практику вне института производится в соответствии с договорами, заключенными университетом с предприятиями и оформляется приказом по университету.

Во время прохождения практики студент обязан выполнять все правила внутреннего распорядка, установленные на предприятии. Руководитель практики помогает студентам в сборе информации, необходимой для выполнения программы практики. Отчет студента проверяется и визируется руководителем практики.

По окончании срока практики студент обязан в установленные сроки отчитаться о выполнении заданий практики и сдать отчет на кафедру. По результатам аттестации выставляется зачет по практике. Результаты прохождения практик обсуждаются на заседаниях кафедр, Советах Института.

Основной целью прохождения **2-ой учебной практики** является формирование следующих компетенций у будущих специалистов:

ОК-3 - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-3 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-17 - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Задачи практики:

- закрепить и углубить теоретические знания, полученные студентами по изучаемым дисциплинам;
- развитие навыков использования современных средств вычислительной техники в решении инженерных задач;
- закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- изучение конструкторской документации, технологических и программных средств автоматизации и управления;
- изучение получения заготовок;
- изучение оборудования и оснастки;
- развитие навыков выполнения самостоятельной исследовательской работы и внедрения - результатов научно-исследовательских работ в производство;
- сбор и анализ материалов для выполнения курсовых проектов.

Требования к результатам освоения 2-ой учебной практики:

Студент должен:

(ОК-3)

знать: способы использования творческого потенциала;

уметь: использовать творческий потенциал;

владеть: готовностью к саморазвитию, самореализации.

(ОК-7)

знать: способы самообразования;

уметь: использовать самоорганизацию;

владеть: способностью к самоорганизации и самообразованию.

(ОПК-3)

знать: применение информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;

уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий;

владеть: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.

(ПК-17)

знать: стандарты, технические условия и другие нормативные документы;

уметь: оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам;

владеть: способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ:

Организация практик на всех этапах обучения направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Программа практики выдается до прохождения практики:

- студенту, с тем, чтобы он мог обратить особое внимание на вопросы, которые необходимо осветить при выполнении индивидуального задания;
- предприятию, по требованию, для согласования вопросов содержания практики и календарного графика прохождения практики.

Предусмотренные учебным планом практики проводятся на предприятиях различных форм собственности, применяющих передовую технологию, организацию работ и оснащенных прогрессивными средствами механизации и оборудованием. Практика может проводиться в конструкторских, технологических, и производственных подразделениях предприятий.

Для проведения практики могут использоваться структурные подразделения, созданные в университете, и базовые предприятия.

При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятие не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между предприятием и СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключаются прямые договора.

Руководитель практики от кафедры участвует в заключении договоров с предприятиями о проведении практики, проводит организационные собрания со студентами и готовит проект приказа на прохождение практики студентами. В обязанности руководителя практики от кафедры также входят:

- разработка индивидуальных заданий и согласование графика прохождения практики с руководителем от предприятия;
- проведение текущего контроля прохождения практики;
- организация проведения зачета по практике.

Сроки проведения практики определяются учебным планом и договором о ее прохождении на предприятии. Во время прохождения практики студенты подчиняются правилам внутреннего распорядка предприятия.

На практику студенты могут направляться индивидуально или в составе учебных групп. В группе студентов-практикантов назначается старший, который является помощником руководителей практики от университета и предприятия. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется преподавателем кафедры в тесном взаимодействии с представителем предприятия, который назначается руководством предприятия. Руководителями практики от предприятия назначается лицо из числа квалифицированных специалистов.

Руководитель практики от предприятия:

- подбирает опытных специалистов в качестве руководителей практики;
- организует и контролирует организацию практики студентов в соответствии с программой и графиком прохождения практики;
- обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности;
- организует внутризаводские экскурсии;
- отчитывается перед руководством завода за организацию и проведение практики.

Руководитель практики от предприятия в цехе или отделе:

- обеспечивает условия для работы и обучения практикантов;
- руководит повседневной работой практикантов, выдает производственные задания, направляет и контролирует их работу;
- содействует выполнению индивидуальных учебных заданий, консультирует студентов по их выполнению;
- контролирует подготовку отчетов практикантов и составляет на них производственные характеристики, содержащие данные о выполнении программы практики и индивидуальных заданий, об отношении студентов к работе:

дает университетскому руководителю предложения по совершенствованию практики.

Практикант обязан:

полностью и в заданный срок выполнять задания, предусмотренные программой практики; подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;
нести ответственность за выполненную работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
своевременно оформить и представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике в последние дни практики.

Перед практикой кафедра проводит собрание практикантов, на котором знакомит их с руководителями практики от университета, с содержанием и порядком прохождения практики, ее сроках. Студенты знакомятся с основными требованиями и положениями по охране труда и технике безопасности, о противопожарных мероприятиях, проходят вводный инструктаж. Выполнение правил и инструкций по технике безопасности является важнейшим условием предупреждения несчастных случаев. Студент обязан строго выполнять указания руководителей практики и действовать в соответствии с правилами техники безопасности, предусмотренными для конкретных рабочих мест.

Студентам запрещается:

- пользоваться огнем вблизи горючих и смазочных материалов;
- курить в не установленных местах;
- ставить легковоспламеняющиеся вещества в непредусмотренных местах;
- оставлять тяжелые агрегаты и детали в неустойчивом положении;
- находиться в радиусе действия движущихся частей оборудования во время его работы;
- производить ремонт, очистку, регулирование оборудования без страховочных средств и мероприятий.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС специальности, обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Содержание 2-й учебной практики

Во время 2-й учебной практики студент должен:

- собрать и проанализировать материал для курсовых проектов:
- краткие сведения о заводе;
- чертеж детали, описание служебного назначения детали и узла, в который она входит;
- анализ технических условий, конструкторский контроль чертежа, характеристика материала детали;
- заводской техпроцесс изготовления детали;
- анализ технологической оснастки;
- метод получения заготовки;
- основные сведения об освоенном оборудовании.

Также студенты изучают комплекс вопросов, связанных со стандартизацией и управлением качеством и сертификацией на предприятии.

После прохождения практики студент должен освоить компетенции: ОК-3, ОК-7, ОПК-3, ПК-17.

Программа практики разработана в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования с учетом их продолжительности для направления 15.05.01 (специалисты):

2-ая Учебная - 2 курс, 4 семестр; 2 недели; 3 зачетные единицы.

Большая часть практики проводится в технологическом отделе завода или техбюро цеха с выполнением студентами производственных и учебных заданий университетского руководителя. Ознакомление с производственной программой завода и типом его производства осуществляется в кабинете технического обучения или отделе главного технолога.

Ознакомление с производственной структурой завода производится экскурсионным порядком: необходимо ознакомиться со структурой предприятия; ознакомиться с технологическими процессами и оборудованием основных и вспомогательных цехов. Практиканты изучают документацию в конструкторском бюро отдела главного технолога или в отделе механизации и автоматизации.

Сбор материала для курсового проектирования осуществляется на основном рабочем месте - производственный цех, участок. Кроме того, сбор материала по отдельным разделам отчета производится в заготовительных цехах, отделах главного механика, программного управления, главного конструктора, главного технолога. Посещение этих цехов и отделов осуществляется по договоренности и под руководством заводского или университетского руководителей практики.

Текущий контроль за прохождением практики осуществляется университетским руководителем по ходу выполнения программы практики, индивидуального задания и своевременному составлению отчета. Итоговым контролем является проверка полноты и качества выполнения программы практики и оформления отчета по практике. Конечным итогом практики является зачет.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Методические указания по самостоятельному выполнению отдельных разделов практики приведены в соответствующем разделе ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. [25].

5 ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

По результатам практики составляется отчет, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала. В отчет включаются и результаты выполнения индивидуального задания.

Структура отчета по практике

К моменту окончания практики студент должен представить преподавателю-руководителю практики оформленный отчет о выполнении программы практики.

Отчет представляет собой сброшюрованный материал, оформленный на листах формата А4 и записанный на рекомендованном носителе данных.

Отчет по практике должен включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- основную часть;
- приложения.

Также к отчету прилагается заполненный дневник практики. Дневник должен содержать все необходимые подписи и печати.

Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

Аттестация по итогам практик проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). В случае невыполнения программы практики или отсутствия отчёта по уважительным причинам, кафедра принимает решение о повторном прохождении практики студентом. При отсутствии уважительных причин студент представляется к отчислению за невыполнение учебного плана.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В процессе освоения программы практики формируются отдельные элементы следующих компетенций: (ОК-3), (ОК-7), (ОПК-3), (ПК-17). Содержание практики формирует на рассматриваемом этапе элементы каждой из компетенций в части, касающейся практики.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в: проведении устного зачётного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала; отчетах по разделам практики для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и составления выводов; защите отчета по практике, выполняемого студентом самостоятельно, с учетом определенных требований, под руководством преподавателя, в заданные сроки.

Показателем оценивания степени усвоения знаний этих элементов компетенций, является оценка, полученная на зачёте при ответе на заданные вопросы. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основные источники информации и знакомый с дополнительными рекомендованными источниками.
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основные источники информации. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основными источниками информации. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачёте, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий.

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при прохождении практики, оцениваются по результатам выполнения предусмотренных учебным планом разделов практики, а также формирования отчета по практике. Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная при защите отчета. Оценка выставляется по четырёхбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	4 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники данных. Задание показывает овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
удовлетворительно	3 балла выставляется студенту, если задание выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома).
неудовлетворительно	2 балла выставляется, если студент показывает отсутствие умения применить знания к решению практической задачи; Материал собран в недостаточном количестве. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Оценка отчёта по 2-й Учебной практике

Студент должен продемонстрировать умение делать отчет, соответствующий программе практики. При этом студенту необходимо показать знания, ответив на ряд вопросов:

- каковы выпускаемая продукция, тип производства, назначение цехов и отделов, режим работы предприятия;
- в какой узел изделия входит заданная деталь и какова её функция в узле;
- какими свойствами обладает материал, из которого изготовлена деталь, каков её химический состав;
- из каких операций состоит технологический процесс обработки детали;
- на каком оборудовании обрабатывается деталь на предприятии, каковы его возможности, какую оснастку при этом используют;
- какой режущий и мерительный инструмент используется при изготовлении и контроле детали;
- каким методом получают исходную заготовку для детали;
- как организовано управление качеством и сертификацией на предприятии.

7. Обеспечение практики

Литература, используемая при проведении практик

- Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 1. - 2013. - 496 с. (10 экз.)
- Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 2. - 2013. - 576 с. (10 экз.)
- Игнатъев, А. А. Интеллектуальные технологии в машиностроении : учеб. пособие для студ. машиностроительных спец. / А. А. Игнатъев, Е. М. Самойлова, С. А. Игнатъев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2012 - . Ч. 1. - 2012. - 100 с. (39 экз.)
- Схиртладзе, А. Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - Т. 7. - 2013. - 608 с. (10 экз.)
- Кулыгин В.Л. Технология машиностроения: учеб. пособие / В.Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина. - М. : ИД "Бастет", 2011. - 184 с. (10 экз.)
- Кузьмин, А. В. Основы программирования систем числового программного управления : учеб. пособие / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 240 с. (5 экз.)
- Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие / А.Ф. Горбацевич, В.А. Шкред. - 5-е изд., стер. - М. : ООО ИД Альянс, 2007. - 256 с. (27 экз.)
- Маталин, А.А. Технология машиностроения: учебник / А.А. Маталин. - 2-е изд., испр. . - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 512 с. (48 экз.)
- Мосталыгин Г.П. Технология машиностроения: учебник для инженерно-эконом. спец. вузов / Г. П. Мосталыгин. - М. : Машиностроение, 1990. - 288 с. (93 экз.)
- Базров, Б. М. Технология сборки машин : учеб. пособие / Б. М. Базров, О. В. Таратынов, В. В. Клепиков. - М. : ИД "Спектр", 2011. - 368 с. (20 экз.)
- Гжиров Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ: справочник / Р.И. Гжиров. - Л. : Машиностроение, 1990. - 588 с. (5 экз.)
- Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов / М.П. Новиков. - 5-е изд., испр. . - М. : Машиностроение , 1980. - 592 с. (14 экз.)
- Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986 - . Т.1.-1986. - 656с. (39 экз.)
- Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986 - . Т. 2. - 1986. - 496 с. (95 экз.)
- Кондаков, А.И. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_247.pdf.
- Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении : структура и состав: учеб. пособие / Т.Я. Лазарева [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 236 с. (15 экз.)
- ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ**
- Технология машиностроения: обзорно-аналит., науч.-техн. и произв. журн. - М. : Издат. центр "Технология машиностроения", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 1562-322X.
- Научные технологии в машиностроении: науч.-техн. и произв. журн. - М. : Машиностроение, (2012-2015), № 1–12. - ISSN 2223-4608.

Вестник машиностроения: науч.-техн. и произв. журн. - Москва : ООО "Изд-во машиностроение", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0042-4633.

Проблемы машиностроения и надежности машин : рАН. - М. : Наука, (2011-2015), № 1–6. - ISSN 0235-7119.

Технология машиностроения: сводный том. - М. : ВИНТИ РАН, (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0034-2599.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Все ГОСТы. - Режим доступа: <http://vsegost.com/> (дата обращения 28.08.2018)

Электронная библиотека СГТУ. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib> (дата обращения 28.08.2018)

Курс лекций «Технология изготовления деталей машин» [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://tm.gepta.ru/lekc.php?title=tidm> (дата обращения 28.08.2018)

ИСТОЧНИКИ ИОС

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/TMM/15.05.01/C.2.1/default.aspx>

https://portal.sstu.ru/Fakult/MSF/PTK/ptk_c437/default.aspx

Использование информационных технологий при проведении практик

При прохождении практик студенты используют следующие виды программного обеспечения, имеющегося в университете и в местах прохождения практик:

- системы двумерного и трёхмерного проектирования: Autodesk, T-FLEX, Компас-3D;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов: АСКОН Вертикаль, TehnoPro;
- справочно-информационные системы, базы данных и др.

Материально-техническое обеспечение практики.

Для осуществления образовательного процесса обучающиеся могут воспользоваться доступными компьютерами факультета и Электронно-библиотечной системой ВУЗа.

Для оформления самостоятельных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы персональные компьютеры с пакетом программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point), браузером Internet Explorer или их аналогами.

С.2.3 Производственная практика (технологическая)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Практика специалистов является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика является важным звеном учебно-воспитательного процесса и профессиональной подготовки. Основная цель практик - закрепление теоретических знаний, приобретенных в период учебы; получение практических навыков по их использованию в производстве; освоение современной техники и технологии производства; изучение передовых методов организации труда и научно-технических достижений, технологических систем и компьютерных технологий; изучение экономической стороны деятельности производственных предприятий. Практика дает возможность студентам быстрее адаптироваться на производстве по окончании университета. Кроме того, практика помогает студентам получить общее представление о выбранной специальности, необходимое для успешного изучения блока специальных дисциплин.

Рабочая программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Рабочая программа практики разработана в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования в СГТУ имени Гагарина Ю.А.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа практики разработана в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования для специальности 15.05.01 (специалисты).

Производственная практика (технологическая) проводится на 3 курсе (6 семестр).

Практика специалистов проводится в сторонних организациях - предприятиях, НИИ, фирмах - или на кафедрах и в научных лабораториях вуза. Для проведения практики используются также структурные подразделения, созданные в университете и базовые предприятия.

Учебно-методическое руководство осуществляется преподавателями кафедры ПТК, утвержденными приказом ректора. Руководитель практики от предприятия назначается руководством данной организации. Направление студентов на практику вне института производится в соответствии с договорами, заключенными университетом с предприятиями и оформляется приказом по университету.

Во время прохождения практики студент обязан выполнять все правила внутреннего распорядка, установленные на предприятии. Руководитель практики помогает студентам в сборе информации, необходимой для выполнения программы практики. Отчет студента проверяется и визируется руководителем практики.

По окончании срока практики студент обязан в установленные сроки отчитаться о выполнении заданий практики и сдать отчет на кафедру. По результатам аттестации выставляется зачет по практике. Результаты прохождения практик обсуждаются на заседаниях кафедр, Советах факультета.

Основной целью прохождения Производственной практики (технологической) является формирование следующих компетенций у будущих специалистов:

ПК-1 - способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;

ПК-11 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующей специализации.

Задачи практики:

-закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин;

-изучение технологической документации, положений и инструкций по разработке технологических процессов и оборудования, его эксплуатации, а также эксплуатации средств автоматизации, средств вычислительной техники;

- сбор материалов для курсовых проектов и работ;

-изучение существующей на предприятии системы технологической подготовки производства;

-изучение действующих технологических процессов сборки, заданных в индивидуальном плане сборочных единиц, изготовление деталей и оценка их соответствия современному уровню технологии;

-выполнение обязанностей инженера-технолога в качестве стажёра путем корректировки, разработки технологических процессов механической обработки, сборки сборочных единиц и проектирования технологической оснастки;

-приобретение практических навыков в разработке технологических процессов;

знакомство с производственным оборудованием и применяемой технологической оснасткой;

-знакомство с методами получения заготовок и расчета припусков на производстве;

-знакомство с режимами резания и инструментами для черновой и чистовой обработки деталей из различных сталей и легких сплавов;

-знакомство с методами и средствами контроля точности выпускаемых на производстве деталей;

- знакомство с методами программирования и обработки деталей на станках с ЧПУ, станках-автоматах.

Требования к результатам освоения Производственной практики (технологической):

Студент должен:

(ПК-1)

знать: технологичность изделий и процессов их изготовления;

уметь: контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;

владеть: способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления.

(ПК-11)

знать: изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующей специализации;

уметь: изучать отечественный и зарубежный опыт по соответствующей специализации;

владеть: способностью к систематическому изучению научно-технической информации.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ:

Организация практик на всех этапах обучения направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Программа практики выдается до прохождения практики:

- студенту, с тем, чтобы он мог обратить особое внимание на вопросы, которые необходимо осветить при выполнении индивидуального задания;
- предприятию, по требованию, для согласования вопросов содержания практики и календарного графика прохождения практики.

Предусмотренные учебным планом практики проводятся на предприятиях различных форм собственности, применяющих передовую технологию, организацию работ и оснащенных прогрессивными средствами механизации и оборудованием. Практика может проводиться в конструкторских, технологических, и производственных подразделениях предприятий.

Для проведения практики могут использоваться структурные подразделения, созданные в университете, и базовые предприятия.

При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятие не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между предприятием и СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключаются прямые договора.

Руководитель практики от кафедры участвует в заключении договоров с предприятиями о проведении практики, проводит организационные собрания со студентами и готовит проект приказа на прохождение практики студентами. В обязанности руководителя практики от кафедры также входят:

- разработка индивидуальных заданий и согласование графика прохождения практики с руководителем от предприятия;
- проведение текущего контроля прохождения практики;
- организация проведения зачета по практике.

Сроки проведения практики определяются учебным планом и договором о ее прохождении на предприятии. Во время прохождения практики студенты подчиняются правилам внутреннего распорядка предприятия.

На практику студенты могут направляться индивидуально или в составе учебных групп. В группе студентов-практикантов назначается старший, который является помощником руководителей практики от университета и предприятия. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется преподавателем кафедры в тесном взаимодействии с представителем предприятия, который назначается руководством предприятия. Руководителями практики от предприятия назначается лицо из числа квалифицированных специалистов.

Руководитель практики от предприятия:
подбирает опытных специалистов в качестве руководителей практики;
организует и контролирует организацию практики студентов в соответствии с программой и графиком прохождения практики;
обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности;
организует внутризаводские экскурсии;
отчитывается перед руководством завода за организацию и проведение практики.

Руководитель практики от предприятия в цехе или отделе:
обеспечивает условия для работы и обучения практикантов;
руководит повседневной работой практикантов, выдает производственные задания, направляет и контролирует их работу;
содействует выполнению индивидуальных учебных заданий, консультирует студентов по их выполнению;
контролирует подготовку отчетов практикантов и составляет на них производственные характеристики, содержащие данные о выполнении программы практики и индивидуальных заданий, об отношении студентов к работе;
дает университетскому руководителю предложения по совершенствованию практики.

Практикант обязан:

полностью и в заданный срок выполнять задания, предусмотренные программой практики;
подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка; изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;
нести ответственность за выполненную работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
своевременно оформить и представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике в последние дни практики.

Перед практикой кафедра проводит собрание практикантов, на котором знакомит их с руководителями практики от университета, с содержанием и порядком прохождения практики, ее сроках. Студенты знакомятся с основными требованиями и положениями по охране труда и технике безопасности, о противопожарных мероприятиях, проходят вводный инструктаж. Выполнение правил и инструкций по технике безопасности является важнейшим условием предупреждения несчастных случаев. Студент обязан строго выполнять указания руководителей практики и действовать в соответствии с правилами техники безопасности, предусмотренными для конкретных рабочих мест.

Студентам запрещается:

- пользоваться огнем вблизи горючих и смазочных материалов;
- курить в не установленных местах;
- ставить легковоспламеняющиеся вещества в непредусмотренных местах;
- оставлять тяжелые агрегаты и детали в неустойчивом положении;
- находиться в радиусе действия движущихся частей оборудования во время его работы;
- производить ремонт, очистку, регулирование оборудования без страховочных средств и мероприятий.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС специальности, обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Содержание Производственной практики (технологической)

Во время практики студент должен:

- описать изделие (в сборе), в которое входит заданная деталь.

Отобразить в отчёте:

- чертеж (эскиз) заготовки и методы ее получения;
- предложения по совершенствованию технологического процесса механической обработки;
- расчётно-технологическая карта, программа для ЧПУ или карта наладки на станок-автомат;
- чертежи специальных приспособлений, описание их работы, предложения по модернизации;
- номенклатура деталей с годовой программой выпуска, обрабатываемых на том же оборудовании, что и базовая деталь, с данными о станкостоемкости и трудоемкости операций их обработки;
- изучение сборочной единицы, процессов сборки и средств их технологического оснащения.
- изучение средств механизации и автоматизации производственных процессов.
- описание наиболее интересных станков, средств механизации (автоматизации) механической обработки;

Кроме прочего, в отчете необходимо отразить следующие положения:

- изучение системы технологической подготовки производства;
- изучение инструкции по разработке технологических процессов для станков с ЧПУ;
- изучение системы автопроектирования технологических процессов (САПР ТП).

После прохождения практики студент должен освоить компетенции: ПК-1, ПК-11.

Программа практики разработана в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования с учетом их продолжительности для направления 15.05.01 (специалисты):

Производственная практика (технологическая) - 3 курс, 6 семестр; 2 недели; 3 зачетные единицы.

Большая часть практики проводится в технологическом отделе завода или техбюро цеха с выполнением студентами производственных и учебных заданий университетского руководителя. Ознакомление с производственной программой завода и типом его производства осуществляется в кабинете технического обучения или отделе главного технолога.

Ознакомление с производственной структурой завода производится экскурсионным порядком: необходимо ознакомиться со структурой предприятия; ознакомиться с технологическими процессами и оборудованием основных и вспомогательных цехов. Практиканты изучают документацию в конструкторском бюро отдела главного технолога или в отделе механизации и автоматизации.

Сбор материала для курсового проектирования осуществляется на основном рабочем месте - производственный цех, участок. Кроме того, сбор материала по отдельным разделам отчета производится в заготовительных цехах, отделах главного механика, программного управления, главного конструктора, главного технолога. Посещение этих цехов и отделов осуществляется по договоренности и под руководством заводского или университетского руководителей практики.

Текущий контроль за прохождением практики осуществляется университетским руководителем по ходу выполнения программы практики, индивидуального задания и своевременному составлению отчета. Итоговым контролем является проверка полноты и качества выполнения программы практики и оформления отчета по практике. Конечным итогом практики является зачет.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Методические указания по самостоятельному выполнению отдельных разделов практики приведены в соответствующем разделе ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. [25].

5 ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

По результатам практики составляется отчет, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала. В отчет включаются и результаты выполнения индивидуального задания.

Структура отчета по практике

К моменту окончания практики студент должен представить преподавателю-руководителю практики оформленный отчет о выполнении программы практики.

Отчет представляет собой сброшюрованный материал, оформленный на листах формата А4 и записанный на рекомендованном носителе данных.

Отчет по практике должен включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- основную часть;

- приложения.

Также к отчёту прикладывается заполненный дневник практики. Дневник должен содержать все необходимые подписи и печати.

Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

Аттестация по итогам практик проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). В случае невыполнения программы практики или отсутствия отчёта по уважительным причинам, кафедра принимает решение о повторном прохождении практики студентом. При отсутствии уважительных причин студент представляется к отчислению за невыполнение учебного плана.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В процессе освоения программы практики формируются отдельные элементы следующих компетенций: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1), (ПК-11). Содержание практики формирует на рассматриваемом этапе элементы каждой из компетенций в части, касающейся практики.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в: проведении устного зачётного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала; отчетах по разделам практики для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и составления выводов; защите отчета по практике, выполняемого студентом самостоятельно, с учетом определенных требований, под руководством преподавателя, в заданные сроки.

Показателем оценивания степени усвоения знаний этих элементов компетенций, является оценка, полученная на зачёте при ответе на заданные вопросы. Оценка выставляется по четырехбальной шкале соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основные источники информации и знакомый с дополнительными рекомендованными источниками.
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основные источники информации. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основными источниками информации. Оценка выставляется

	обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачёте, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий.

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при прохождении практики, оцениваются по результатам выполнения предусмотренных учебным планом разделов практики, а также формирования отчета по практике. Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная при защите отчета. Оценка выставляется по четырёхбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	4 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники данных. Задание показывает овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
удовлетворительно	3 балла выставляется студенту, если задание выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома).
неудовлетворительно	2 балла выставляется, если студент показывает отсутствие умения применить знания к решению практической задачи; Материал собран в недостаточном количестве. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Оценка отчёта по Производственной практике (технологической)

Студент должен продемонстрировать умение делать отчет, соответствующий программе практики. При этом студенту необходимо показать знания, ответив на ряд вопросов:

- каковы перспективы развития изделия, содержащего заданную деталь;
- как назначаются припуски и допуски на заготовку;
- какие мероприятия необходимо выполнить для улучшения технологического процесса механической обработки;

- как происходит разработка программ для станков с ЧПУ;
- как работает специальное приспособление на одной из операций технологического процесса, и как его можно усовершенствовать;
- по каким критериям подобрана номенклатура деталей, обрабатываемых на участке;
- какие применяются средства механизации и автоматизации производственных процессов, какие САПР используют специалисты.

7. Обеспечение практики

Литература, используемая при проведении практик

- Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 1. - 2013. - 496 с. (10 экз.)
- Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 2. - 2013. - 576 с. (10 экз.)
- Игнатъев, А. А. Интеллектуальные технологии в машиностроении : учеб. пособие для студ. машиностроительных спец. / А. А. Игнатъев, Е. М. Самойлова, С. А. Игнатъев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2012 - . Ч. 1. - 2012. - 100 с. (39 экз.)
- Схиртладзе, А. Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - Т. 7. - 2013. - 608 с. (10 экз.)
- Кулыгин В.Л. Технология машиностроения: учеб. пособие / В.Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина. - М. : ИД "Бастет", 2011. - 184 с. (10 экз.)
- Кузьмин, А. В. Основы программирования систем числового программного управления : учеб. пособие / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 240 с. (5 экз.)
- Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие / А.Ф. Горбацевич, В.А. Шкред. - 5-е изд., стер. - М. : ООО ИД Альянс, 2007. - 256 с. (27 экз.)
- Маталин, А.А. Технология машиностроения: учебник / А.А. Маталин. - 2-е изд., испр. . - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 512 с. (48 экз.)
- Мосталыгин Г.П. Технология машиностроения: учебник для инженерно-эконом. спец. вузов / Г. П. Мосталыгин. - М. : Машиностроение, 1990. - 288 с. (93 экз.)
- Базров, Б. М. Технология сборки машин : учеб. пособие / Б. М. Базров, О. В. Таратынов, В. В. Клепиков. - М. : ИД "Спектр", 2011. - 368 с. (20 экз.)
- Гжиров Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ: справочник / Р.И. Гжиров. - Л. : Машиностроение, 1990. - 588 с. (5 экз.)
- Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов / М.П. Новиков. - 5-е изд., испр. . - М. : Машиностроение , 1980. - 592 с. (14 экз.)
- Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986 - . Т.1.-1986. - 656с. (39 экз.)
- Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986 - . Т. 2. - 1986. - 496 с. (95 экз.)
- Кондаков, А.И. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_247.pdf.

Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении : структура и состав: учеб. пособие / Т.Я. Лазарева [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 236 с. (15 экз.)

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Технология машиностроения: обзорно-аналит., науч.-техн. и произв. журн. - М. : Издат. центр "Технология машиностроения", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 1562-322X.

Научно-технические технологии в машиностроении: науч.-техн. и произв. журн. - М. : Машиностроение, (2012-2015), № 1–12. - ISSN 2223-4608.

Вестник машиностроения: науч.-техн. и произв. журн. - Москва : ООО "Изд-во машиностроение", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0042-4633.

Проблемы машиностроения и надежности машин : рАН. - М. : Наука, (2011-2015), № 1–6. - ISSN 0235-7119.

Технология машиностроения: сводный том. - М. : ВИНТИ РАН, (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0034-2599.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Все ГОСТы. - Режим доступа: <http://vsegost.com/> (дата обращения 28.08.2016)

Электронная библиотека СГТУ. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib> (дата обращения 28.08.2016)

Курс лекций «Технология изготовления деталей машин» [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://tm.gepta.ru/lekc.php?title=tidm> (дата обращения 28.08.2016)

ИСТОЧНИКИ ИОС

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/TMM/15.05.01/C.2.1/default.aspx>

https://portal.sstu.ru/Fakult/MSF/PTK/ptk_c437/default.aspx

Использование информационных технологий при проведении практик

При прохождении практик студенты используют следующие виды программного обеспечения, имеющегося в университете и в местах прохождения практик:

- системы двумерного и трёхмерного проектирования: Autodesk, T-FLEX, Компас-3D;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов: АСКОН Вертикаль, TehnoPro;
- справочно-информационные системы, базы данных и др.

Материально-техническое обеспечение практики.

Для осуществления образовательного процесса обучающиеся могут воспользоваться доступными компьютерами факультета и Электронно-библиотечной системой ВУЗа.

Для оформления самостоятельных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы персональные компьютеры с пакетом программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point), браузером Internet Explorer или их аналогами.

С.2.4 Производственная практика (конструкторская)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Практика специалистов является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика является важным звеном учебно-воспитательного процесса и профессиональной подготовки. Основная цель практик - закрепление теоретических знаний, приобретенных в период учебы; получение практических навыков по их использованию в производстве; освоение современной техники и технологии производства; изучение передовых методов организации труда и научно-технических достижений, технологических систем и компьютерных технологий; изучение экономической стороны деятельности производственных предприятий. Практика дает возможность студентам быстрее адаптироваться на производстве по окончании университета. Кроме того, практика помогает студентам получить общее представление о выбранной специальности, необходимое для успешного изучения блока специальных дисциплин.

Рабочая программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Рабочая программа практики разработана в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования в СГТУ имени Гагарина Ю.А.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа практики разработана в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования для специальности 15.05.01 (специалисты).

Производственная практика (конструкторская) проводится на 4 курсе, (8 семестр).

Практика специалистов проводится в сторонних организациях - предприятиях, НИИ, фирмах - или на кафедрах и в научных лабораториях вуза. Для проведения практики используются также структурные подразделения, созданные в университете и базовые предприятия.

Учебно-методическое руководство осуществляется преподавателями кафедры ПТК, утвержденными приказом ректора. Руководитель практики от предприятия назначается руководством данной организации. Направление студентов на практику вне института производится в соответствии с договорами, заключенными университетом с предприятиями и оформляется приказом по университету.

Во время прохождения практики студент обязан выполнять все правила внутреннего распорядка, установленные на предприятии. Руководитель практики помогает студентам в сборе информации, необходимой для выполнения программы практики. Отчет студента проверяется и визируется руководителем практики.

По окончании срока практики студент обязан в установленные сроки отчитаться о выполнении заданий практики и сдать отчет на кафедру. По результатам аттестации выставляется зачет по практике. Результаты прохождения практик обсуждаются на заседаниях кафедр, Советах Института.

Основной целью прохождения **Производственной практики (конструкторской)** является формирование следующих компетенций у будущих специалистов:

ПК-2 - способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование;

ПК-16 - способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;

ПК-17 - способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Задачи практики:

- закрепить и углубить теоретические знания, полученные студентами по общепрофессиональным, специальным и технологическим дисциплинам;
 - ознакомиться с производственными программами предприятия;
 - ознакомиться с планировками цехов и участков;
 - провести изучение результатов научно-исследовательской или проектной деятельности;
 - привить навыки практической работы на предприятиях;
 - ознакомиться с методами контроля технологических параметров и качества продукции.
- изучить организационные вопросы производства;
ознакомиться с задачами служб охраны труда и защиты окружающей среды;
изучить экономические вопросы производства.

Требования к результатам освоения Производственной практики (конструкторской):

Студент должен:

(ПК-2)

знать: размещение технологического оборудования;

уметь: осваивать вводимое оборудование;

владеть: способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест.

(ПК-16)

знать: использование средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

уметь: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;

владеть: способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений.

(ПК-17)

знать: стандарты, технические условия и другие нормативные документы;

уметь: оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам;

владеть: способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ:

Организация практик на всех этапах обучения направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Программа практики выдается до прохождения практики:

- студенту, с тем, чтобы он мог обратить особое внимание на вопросы, которые необходимо осветить при выполнении индивидуального задания;
- предприятию, по требованию, для согласования вопросов содержания практики и календарного графика прохождения практики.

Предусмотренные учебным планом практики проводятся на предприятиях различных форм собственности, применяющих передовую технологию, организацию работ и оснащенных прогрессивными средствами механизации и оборудованием. Практика может проводиться в конструкторских, технологических, и производственных подразделениях предприятий.

Для проведения практики могут использоваться структурные подразделения, созданные в университете, и базовые предприятия.

При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятие не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между предприятием и СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключаются прямые договора.

Руководитель практики от кафедры участвует в заключении договоров с предприятиями о проведении практики, проводит организационные собрания со студентами и готовит проект приказа на прохождение практики студентами. В обязанности руководителя практики от кафедры также входят:

- разработка индивидуальных заданий и согласование графика прохождения практики с руководителем от предприятия;
- проведение текущего контроля прохождения практики;
- организация проведения зачета по практике.

Сроки проведения практики определяются учебным планом и договором о ее прохождении на предприятии. Во время прохождения практики студенты подчиняются правилам внутреннего распорядка предприятия.

На практику студенты могут направляться индивидуально или в составе учебных групп. В группе студентов-практикантов назначается старший, который является помощником руководителей практики от университета и предприятия. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется преподавателем кафедры в тесном взаимодействии с представителем предприятия, который назначается руководством предприятия. Руководителями практики от предприятия назначается лицо из числа квалифицированных специалистов.

Руководитель практики от предприятия:

подбирает опытных специалистов в качестве руководителей практики;
 организует и контролирует организацию практики студентов в соответствии с программой и графиком прохождения практики;
 обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности;
 организует внутризаводские экскурсии;
 отчитывается перед руководством завода за организацию и проведение практики.

Руководитель практики от предприятия в цехе или отделе:

обеспечивает условия для работы и обучения практикантов;
 руководит повседневной работой практикантов, выдает производственные задания, направляет и контролирует их работу;
 содействует выполнению индивидуальных учебных заданий, консультирует студентов по их выполнению;
 контролирует подготовку отчетов практикантов и составляет на них производственные характеристики, содержащие данные о выполнении программы практики и индивидуальных заданий, об отношении студентов к работе;
 дает университетскому руководителю предложения по совершенствованию практики.

Практикант обязан:

полностью и в заданный срок выполнять задания, предусмотренные программой практики;

подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка; изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;

нести ответственность за выполненную работу и ее результаты наравне со штатными работниками;

своевременно оформить и представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике в последние дни практики.

Перед практикой кафедра проводит собрание практикантов, на котором знакомит их с руководителями практики от университета, с содержанием и порядком прохождения практики, ее сроках. Студенты знакомятся с основными требованиями и положениями по охране труда и технике безопасности, о противопожарных мероприятиях, проходят вводный инструктаж. Выполнение правил и инструкций по технике безопасности является важнейшим условием предупреждения несчастных случаев. Студент обязан строго выполнять указания руководителей практики и действовать в соответствии с правилами техники безопасности, предусмотренными для конкретных рабочих мест.

Студентам запрещается:

- пользоваться огнем вблизи горючих и смазочных материалов;
- курить в не установленных местах;
- ставить легковоспламеняющиеся вещества в непредусмотренных местах;
- оставлять тяжелые агрегаты и детали в неустойчивом положении;
- находиться в радиусе действия движущихся частей оборудования во время его работы;
- производить ремонт, очистку, регулирование оборудования без страховочных средств и мероприятий.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС направления, обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Содержание Производственной практики (конструкторской)

Во время практики студент должен:

- выполнить описание заданного изделия;
- выполнить описание технологий изготовления заготовок;
- внести предложение по совершенствованию установочно-зажимных и контрольно-измерительных приспособлений;
- выполнить описание производственной программы базового участка, его состава, планировки;
- выполнить описание цеха, его структуры, взаимосвязи участков;
- выполнить описание подъемно-транспортных средств, транспортно-складской системы;
- произвести выяснение габаритов, массы, мощности и ремонтной сложности оборудования;
- произвести выяснение среднего разряда по профессиям основных производственных рабочих, процентный состав ИТР и МОП;
- выполнить описание состояния охраны труда и противопожарной безопасности; меры по защите окружающей среды;
- выполнить описание экономических вопросов;
- ознакомиться с разработанными на предприятиях мерами повышения эффективности труда, улучшения качества и снижения себестоимости продукции;

После прохождения практики студент должен освоить компетенции: ПК-2, ПК-16, ПК-17.

Программа практики разработана в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования с учетом их продолжительности для направления 15.05.01 (специалисты):

Производственная практика (конструкторская) - 4 курс, 8 семестр; 2 недели; 3 зачетные единицы.

Большая часть практики проводится в технологическом отделе завода или техбюро цеха с выполнением студентами производственных и учебных заданий университетского руководителя. Ознакомление с производственной программой завода и типом его производства осуществляется в кабинете технического обучения или отделе главного технолога.

Ознакомление с производственной структурой завода производится экскурсионным порядком: необходимо ознакомиться со структурой предприятия; ознакомиться с технологическими процессами и оборудованием основных и вспомогательных цехов. Практиканты изучают документацию в конструкторском бюро отдела главного технолога или в отделе механизации и автоматизации.

Сбор материала для курсового проектирования осуществляется на основном рабочем месте - производственный цех, участок. Кроме того, сбор материала по отдельным разделам отчета производится в заготовительных цехах, отделах главного механика, программного управления, главного конструктора, главного технолога. Посещение этих цехов и отделов осуществляется по договоренности и под руководством заводского или университетского руководителей практики.

Текущий контроль за прохождением практики осуществляется университетским руководителем по ходу выполнения программы практики, индивидуального задания и своевременному составлению отчета. Итоговым контролем является проверка полноты и качества выполнения программы практики и оформления отчета по практике. Конечным итогом практики является зачет.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Методические указания по самостоятельному выполнению отдельных разделов практики приведены в соответствующем разделе ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. [25].

5 ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

По результатам практики составляется отчет, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала. В отчет включаются и результаты выполнения индивидуального задания.

Структура отчета по практике

К моменту окончания практики студент должен представить преподавателю-руководителю практики оформленный отчет о выполнении программы практики.

Отчет представляет собой сброшюрованный материал, оформленный на листах формата А4 и записанный на рекомендованном носителе данных.

Отчет по практике должен включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- основную часть;
- приложения.

Также к отчёту прилагается заполненный дневник практики. Дневник должен содержать все необходимые подписи и печати.

Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

Аттестация по итогам практик проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). В случае невыполнения программы практики или отсутствия отчёта по уважительным причинам, кафедра принимает решение о повторном прохождении практики студентом. При отсутствии уважительных причин студент представляется к отчислению за невыполнение учебного плана.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В процессе освоения программы практики формируются отдельные элементы следующих компетенций: (ПК-2), (ПК-16), (ПК-17). Содержание практики формирует на рассматриваемом этапе элементы каждой из компетенций в части, касающейся практики. Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в: проведении устного зачётного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала; отчетах по разделам практики для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и составления выводов; защите отчета по практике, выполняемого студентом самостоятельно, с учетом определенных требований, под руководством преподавателя, в заданные сроки.

Показателем оценивания степени усвоения знаний этих элементов компетенций, является оценка, полученная на зачёте при ответе на заданные вопросы. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основные источники информации и знакомый с дополнительными рекомендованными источниками.
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основные источники информации. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основными источниками информации. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачёте, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся,

	которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий.
--	--

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при прохождении практики, оцениваются по результатам выполнения предусмотренных учебным планом разделов практики, а также формирования отчета по практике. Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная при защите отчета. Оценка выставляется по четырёхбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	4 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники данных. Задание показывает овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
удовлетворительно	3 балла выставляется студенту, если задание выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома).
неудовлетворительно	2 балла выставляется, если студент показывает отсутствие умения применить знания к решению практической задачи; Материал собран в недостаточном количестве. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Оценка отчёта по Производственной практике (конструкторской)

Студент должен продемонстрировать умение делать отчет, соответствующий программе практики. При этом студенту необходимо показать знания, ответив на ряд вопросов:

- по какому принципу расположено оборудование на базовом участке;
- какие участки находятся в цеху и какова их взаимосвязь;
- какие виды заготовок может производить заготовительный цех;
- какова производственная программа базового участка;
- какие производственные и вспомогательные подразделения, бытовые и служебные помещения имеются в цеху;
- какой разряд имеют основные и производственные рабочие на базовом участке;
- перечислить основные характеристики производственного оборудования;
- какие опасные факторы присутствуют при производстве заданной детали;
- какие виды загрязнений возможны при осуществлении технологического процесса.

7. Обеспечение практики

Литература, используемая при проведении практик

- Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 1. - 2013. - 496 с. (10 экз.)
- Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 2. - 2013. - 576 с. (10 экз.)
- Игнатъев, А. А. Интеллектуальные технологии в машиностроении : учеб. пособие для студ. машиностроительных спец. / А. А. Игнатъев, Е. М. Самойлова, С. А. Игнатъев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2012 - . Ч. 1. - 2012. - 100 с. (39 экз.)
- Схиртладзе, А. Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - Т. 7. - 2013. - 608 с. (10 экз.)
- Кулыгин В.Л. Технология машиностроения: учеб. пособие / В.Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина. - М. : ИД "Бастет", 2011. - 184 с. (10 экз.)
- Кузьмин, А. В. Основы программирования систем числового программного управления : учеб. пособие / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 240 с. (5 экз.)
- Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие / А.Ф. Горбацевич, В.А. Шкред. - 5-е изд., стер. - М. : ООО ИД Альянс, 2007. - 256 с. (27 экз.)
- Маталин, А.А. Технология машиностроения: учебник / А.А. Маталин. - 2-е изд., испр. . - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 512 с. (48 экз.)
- Мосталыгин Г.П. Технология машиностроения: учебник для инженерно-эконом. спец. вузов / Г. П. Мосталыгин. - М. : Машиностроение, 1990. - 288 с. (93 экз.)
- Базров, Б. М. Технология сборки машин : учеб. пособие / Б. М. Базров, О. В. Таратынов, В. В. Клепиков. - М. : ИД "Спектр", 2011. - 368 с. (20 экз.)
- Гжиров Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ: справочник / Р.И. Гжиров. - Л. : Машиностроение, 1990. - 588 с. (5 экз.)
- Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов / М.П. Новиков. - 5-е изд., испр. . - М. : Машиностроение , 1980. - 592 с. (14 экз.)
- Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986 - . Т.1.-1986. - 656с. (39 экз.)
- Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986 - . Т. 2. - 1986. - 496 с. (95 экз.)
- Кондаков, А.И. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_247.pdf.
- Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении : структура и состав: учеб. пособие / Т.Я. Лазарева [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 236 с. (15 экз.)
- ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ**
- Технология машиностроения: обзорно-аналит., науч.-техн. и произв. журн. - М. : Издат. центр "Технология машиностроения", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 1562-322X.
- Научные технологии в машиностроении: науч.-техн. и произв. журн. - М. : Машиностроение, (2012-2015), № 1–12. - ISSN 2223-4608.

Вестник машиностроения: науч.-техн. и произв. журн. - Москва : ООО "Изд-во машиностроение", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0042-4633.

Проблемы машиностроения и надежности машин : рАН. - М. : Наука, (2011-2015), № 1–6. - ISSN 0235-7119.

Технология машиностроения: сводный том. - М. : ВИНТИ РАН, (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0034-2599.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Все ГОСТы. - Режим доступа: <http://vsegost.com/> (дата обращения 28.08.2016)

Электронная библиотека СГТУ. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib> (дата обращения 28.08.2016)

Курс лекций «Технология изготовления деталей машин» [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://tm.gepta.ru/lekc.php?title=tidm> (дата обращения 28.08.2016)

ИСТОЧНИКИ ИОС

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/TMM/15.05.01/C.2.1/default.aspx>

https://portal.sstu.ru/Fakult/MSF/PTK/ptk_c437/default.aspx

Использование информационных технологий при проведении практик

При прохождении практик студенты используют следующие виды программного обеспечения, имеющегося в университете и в местах прохождения практик:

- системы двумерного и трёхмерного проектирования: Autodesk, T-FLEX, Компас-3D;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов: АСКОН Вертикаль, TehnoPro;
- справочно-информационные системы, базы данных и др.

Материально-техническое обеспечение практики.

Для осуществления образовательного процесса обучающиеся могут воспользоваться доступными компьютерами факультета и Электронно-библиотечной системой ВУЗа.

Для оформления самостоятельных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы персональные компьютеры с пакетом программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point), браузером Internet Explorer или их аналогами.

С.2.5 Производственная практика

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Практика специалистов является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика является важным звеном учебно-воспитательного процесса и профессиональной подготовки. Основная цель практик - закрепление теоретических знаний, приобретенных в период учебы; получение практических навыков по их использованию в производстве; освоение современной техники и технологии производства; изучение передовых методов организации труда и научно-технических достижений, технологических систем и цифровых технологий; изучение современных систем подготовки и организации производства. Практика дает возможность студентам быстрее адаптироваться на производстве по окончании университета..

Рабочая программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Рабочая программа практики разработана в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования в СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Программа производственной практики разработана в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования для специальности 15.05.01 (специалисты) и профессиональных стандартов: 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», 28.001 «Специалист по проектированию технологических комплексов механосборочных производств», 40.139 «Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов», 32.015 «Инженер-технолог по производству изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов».

Производственная практика проводится на 5 курсе в 10 семестре. Объем производственной практики составляет 3 зачетные единицы или 108 часов самостоятельной работы студента.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью практики является получение студентами практических навыков профессиональной деятельности, в соответствии с указанными выше профессиональными стандартами.

Практика специалистов проводится в сторонних организациях – предприятиях всех форм собственности, НИИ, фирмах - или на кафедрах и в научных лабораториях вуза. Для проведения практики используются также структурные подразделения (малые инновационные предприятия), созданные в университете, и производственная база Центра трансфера технологий СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Учебно-методическое руководство осуществляется преподавателями кафедры ТММ, утвержденными приказом ректора. Руководитель практики от предприятия назначается руководством данной организации. Направление студентов на практику вне университета производится в соответствии с договорами, заключенными университетом с предприятиями и оформляется приказом по университету.

Во время прохождения практики студент обязан выполнять все правила внутреннего распорядка, установленные на предприятии. Руководитель практики

помогает студентам в сборе информации, необходимой для выполнения программы практики. Отчет студента проверяется и визируется руководителем практики.

По окончании срока практики студент обязан в установленные сроки отчитаться о выполнении заданий практики и сдать отчет на кафедру. По результатам аттестации выставляется зачет по практике. Результаты прохождения практик обсуждаются на заседаниях кафедры, Совете ИнЭТМ.

Задачи практики:

- закрепить и углубить теоретические знания, полученные студентами по общепрофессиональным, специальным и технологическим дисциплинам;
 - ознакомиться с производственными программами предприятия;
 - ознакомиться с планировками цехов и участков;
 - провести изучение результатов научно-исследовательской или проектной деятельности;
 - привить навыки практической работы на предприятиях;
 - ознакомиться с методами контроля технологических параметров и качества продукции.
 - изучить организационные вопросы производства;
- ознакомиться с задачами служб охраны труда и защиты окружающей среды;
изучить экономические вопросы производства.

Требования к результатам освоения Производственной практики.

В процессе прохождения Производственной практики обеспечивается формирование следующих компетенций:

ПК-2. Способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование.

Студент должен знать:

- Требования к размещению технологического оборудования различного назначения и степени автоматизации, включая металлорежущее, химическое, электрофизическое, термическое, для обработки давлением, аддитивное, сборочное с учетом типа производства, применяемых материалов и классов производимых изделий;
- Особенности эксплуатации и технического обслуживания технологического оборудования, правила диагностики состояния и оценки работоспособности;
- Особенности организации участков изготовления изделий различного назначения из композиционных и других неметаллических материалов.

Студент должен уметь:

- Выполнять расчеты потребного количества оборудования различных типов для выполнения программы выпуска изделий;
- Выполнять планировки участков и цехов с рациональной расстановкой технологического оборудования в зависимости от типа производства;
- Выполнять разработку средств автоматизации вспомогательных операций при размещении оборудования в соответствии с требованиями поточного и многономенклатурного мелкосерийного производства;
- Планировать размещение аддитивного оборудования по различным технологиям с учетом его назначения (для прототипирования, изготовления матриц, прессформ, изготовления основных изделий).

Студент должен владеть:

- Навыками рационального размещения технологического оборудования с учетом требований и типа производства, а также основных обрабатываемых материалов;

- Навыками освоения нового технологического оборудования и организации выполнения технологических процессов на нем;
- Навыками оформления организационно-плановой документации по подготовке производства различных типов, в том числе с учетом требований перехода к цифровой экономике и 6-му технологическому переделу.

ПК-13. Способностью подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов.

Студент должен знать:

- Методики выполнения технико-экономического обоснования новых конструкторских и технологических решений, требования к составлению бизнес-планов освоения производства и внедрения новой техники;
- Методики оценки технико-экономической эффективности от внедрения нового технологического оборудования в физическом (повышение производительности, повышение надежности и качества) и денежном (снижение трудозатрат, снижение себестоимости) выражении.

Студент должен уметь:

- Составлять бизнес-планы разработки и внедрения нового технологического оборудования;
- Выполнять на допроектной стадии оценку затрат на основные комплектующие и материалы вновь разрабатываемого оборудования с целью выбора оптимального решения.

Студент должен владеть:

- Навыками работы с каталогами продукции и сравнительной оценки приемлемости комплектующих и материалов для новой разработки по критерию «качество-цена»;
- Навыками оценки уровня поставщиков комплектующих и материалов, а также выбора соисполнителей разработки с целью нахождения оптимального решения для ее реализации.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Организация практик на всех этапах обучения направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Программа практики выдается до прохождения практики:

- студенту, с тем, чтобы он мог обратить особое внимание на вопросы, которые необходимо осветить при выполнении индивидуального задания;
- предприятию, по требованию, для согласования вопросов содержания практики и календарного графика прохождения практики.

Предусмотренные учебным планом практики проводятся на предприятиях различных форм собственности, применяющих передовую технологию, организацию работ и оснащенных прогрессивными средствами механизации и оборудованием. Практика может проводиться в конструкторских, технологических, и производственных подразделениях предприятий.

Для проведения практики могут использоваться малые инновационные предприятия, созданные в университете.

При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятие не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между предприятием и СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключаются прямые договора.

Руководитель практики от кафедры участвует в заключении договоров с предприятиями о проведении практики, проводит организационные собрания со студентами и готовит проект приказа на прохождение практики студентами. В обязанности руководителя практики от кафедры также входят:

- разработка индивидуальных заданий и согласование графика прохождения практики с руководителем от предприятия;
- проведение текущего контроля прохождения практики;
- организация проведения зачета по практике.

Сроки проведения практики определяются учебным планом и договором о ее прохождении на предприятии. Во время прохождения практики студенты подчиняются правилам внутреннего распорядка предприятия.

На практику студенты могут направляться индивидуально или в составе учебных групп. В группе студентов-практикантов назначается старший, который является помощником руководителей практики от университета и предприятия. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется преподавателем кафедры в тесном взаимодействии с представителем предприятия, который назначается руководством предприятия. Руководителями практики от предприятия назначается лицо из числа квалифицированных специалистов.

Руководитель практики от предприятия:

- подбирает опытных специалистов в качестве руководителей практики;
- организует и контролирует организацию практики студентов в соответствии с программой и графиком прохождения практики;
- обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности;
- организует внутризаводские экскурсии;
- отчитывается перед руководством завода за организацию и проведение практики.

Руководитель практики от предприятия в цехе или отделе:

- обеспечивает условия для работы и обучения практикантов;
- руководит повседневной работой практикантов, выдает производственные задания, направляет и контролирует их работу;
- содействует выполнению индивидуальных учебных заданий, консультирует студентов по их выполнению;
- контролирует подготовку отчетов практикантов и составляет на них производственные характеристики, содержащие данные о выполнении программы практики и индивидуальных заданий, об отношении студентов к работе;
- дает университетскому руководителю предложения по совершенствованию практики.

При прохождении практики студент обязан:

- полностью и в заданный срок выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, электробезопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполненную работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- своевременно оформить и представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике в последние дни практики.

Перед практикой кафедра проводит собрание практикантов, на котором знакомит их с руководителями практики от университета, с содержанием и порядком прохождения практики, ее сроках. Студенты знакомятся с основными требованиями и положениями по охране труда и технике безопасности, о противопожарных мероприятиях, проходят вводный инструктаж. Выполнение правил и инструкций по технике безопасности является важнейшим условием предупреждения несчастных случаев. Студент обязан строго выполнять указания руководителей практики и действовать в соответствии с правилами техники безопасности, предусмотренными для конкретных рабочих мест.

Студентам запрещается:

- пользоваться огнем вблизи горючих и смазочных материалов;
- курить в не установленных местах;
- ставить легковоспламеняющиеся вещества в непредусмотренных местах;
- оставлять тяжелые агрегаты и детали в неустойчивом положении;
- находиться в радиусе действия движущихся частей оборудования во время его работы;
- производить ремонт, очистку, регулирование оборудования без страховочных средств и мероприятий.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС специальности 15.05.01, обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Содержание Производственной практики

Во время практики студент должен:

- выполнить описание типового объекта производства, заданного руководителем практики;
- изучить свойства и выполнить описание применяемых основных и вспомогательных материалов;
- выполнить описание технологий изготовления заготовок или подготовки исходных компонентов для формирования композиционных изделий;
- внести предложения по совершенствованию технологий получения заготовок или автоматизации данных процессов, или повышению их качества;
- выполнить описание применяемых аддитивных технологий (при наличии);
- выполнить описание производственной программы базового участка, его состава, планировки;
- выполнить описание цеха, его структуры, взаимосвязи участков;
- выполнить описание подъемно-транспортных средств, транспортно-складской системы, средств автоматизации;
- произвести выяснение технических возможностей, состояния и ремонтной сложности оборудования;
- произвести выяснение среднего уровня квалификации по профессиям основных производственных рабочих, процентный состав ИТР и МОП, соответствия их действующим и перспективным профессиональным стандартам;
- выполнить описание состояния охраны труда и противопожарной безопасности; меры по защите окружающей среды;
- выполнить описание экономических вопросов;
- ознакомиться с разработанными на предприятиях мерами повышения эффективности труда, улучшения качества и снижения себестоимости продукции, включая планы по импортозамещению и техническому перевооружению.

Большая часть практики проводится в технологическом или конструкторском отделе завода или цеха с выполнением студентами производственных и учебных заданий университетского руководителя. Ознакомление с производственной программой завода и типом его производства осуществляется в кабинете технического обучения или отделе главного технолога (конструктора).

Ознакомление с производственной структурой предприятия производится экскурсионным порядком: необходимо ознакомиться со структурой предприятия; ознакомиться с технологическими процессами и оборудованием основных и вспомогательных цехов. Практиканты изучают документацию в конструкторском бюро отдела главного технолога или в отделе механизации и автоматизации.

Сбор материала для курсового проектирования осуществляется на основном рабочем месте - производственный цех, участок. Кроме того, сбор материала по отдельным разделам отчета производится в заготовительных цехах, отделах главного механика, программного управления, главного конструктора, главного технолога. Посещение этих цехов и отделов осуществляется по договоренности и под руководством заводского или университетского руководителей практики.

Текущий контроль за прохождением практики осуществляется университетским руководителем по ходу выполнения программы практики, индивидуального задания и своевременному составлению отчета. Итоговым контролем является проверка полноты и качества выполнения программы практики и оформления отчета по практике. Конечным итогом практики является зачет.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Методические указания по самостоятельному выполнению отдельных разделов практики приведены в соответствующем разделе ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А..

5 ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

По результатам практики составляется отчет, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала. В отчет включаются и результаты выполнения индивидуального задания.

Структура отчета по практике

К моменту окончания практики студент должен представить преподавателю-руководителю практики оформленный отчет о выполнении программы практики.

Отчет представляет собой сброшюрованный материал, оформленный на листах формата А4 и записанный на рекомендованном носителе данных.

Отчет по практике должен включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- основную часть;
- приложения.

Также к отчёту прикладывается заполненный дневник практики. Дневник должен содержать все необходимые подписи и печати.

Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

Аттестация по итогам практик проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). В случае невыполнения программы практики или отсутствия отчёта по уважительным

причинам, кафедра принимает решение о повторном прохождении практики студентом. При отсутствии уважительных причин студент представляется к отчислению за невыполнение учебного плана.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В процессе освоения программы практики формируются отдельные элементы следующих компетенций: ПК-2 и ПК-13. Содержание практики формирует на рассматриваемом этапе элементы каждой из компетенций в части, касающейся практики. Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в: проведении устного зачётного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала; отчетах по разделам практики для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и составления выводов; защите отчета по практике, выполняемого студентом самостоятельно, с учетом определенных требований, под руководством преподавателя, в заданные сроки.

Показателем оценивания степени усвоения знаний этих элементов компетенций, является оценка, полученная на зачёте при ответе на заданные вопросы. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основные источники информации и знакомый с дополнительными рекомендованными источниками.
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основные источники информации. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основными источниками информации. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачёте, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий.

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при прохождении практики, оцениваются по результатам выполнения

предусмотренных учебным планом разделов практики, а также формирования отчета по практике. Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная при защите отчета. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	4 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники данных. Задание показывает овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
удовлетворительно	3 балла выставляется студенту, если задание выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома).
неудовлетворительно	2 балла выставляется, если студент показывает отсутствие умения применить знания к решению практической задачи; Материал собран в недостаточном количестве. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

ПК-2. Способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование.

Уровни формирования компетенции

Пороговый

Знает

- Требования к размещению технологического оборудования различного назначения и степени автоматизации, включая металлорежущее, сборочное с учетом типа производства, применяемых материалов и классов производимых изделий.

Умеет

- Выполнять расчеты потребного количества оборудования различных типов для выполнения программы выпуска изделий;

- Выполнять планировки участков и цехов с рациональной расстановкой технологического оборудования в зависимости от типа производства.

Владеет

- Навыками рационального размещения технологического оборудования с учетом требований и типа производства, а также основных обрабатываемых материалов.

Продвинутый

Знает

- Требования к размещению технологического оборудования различного назначения и степени автоматизации, включая металлорежущее, химическое, электрофизическое, термическое, для обработки давлением, аддитивное, сборочное с учетом типа производства, применяемых материалов и классов производимых изделий;
- Особенности эксплуатации и технического обслуживания технологического оборудования, правила диагностики состояния и оценки работоспособности;

Умеет

- Выполнять расчеты требуемого количества оборудования различных типов для выполнения программы выпуска изделий;
- Выполнять планировки участков и цехов с рациональной расстановкой технологического оборудования в зависимости от типа производства;
- Выполнять разработку средств автоматизации вспомогательных операций при размещении оборудования в соответствии с требованиями поточного и многономенклатурного мелкосерийного производства.

Владеет

- Навыками рационального размещения технологического оборудования с учетом требований и типа производства, а также основных обрабатываемых материалов;
- Навыками оформления организационно-плановой документации по подготовке производства различных типов, в том числе с учетом требований перехода к цифровой экономике и 6-му технологическому переделу.

Высокий

Знает

- Требования к размещению технологического оборудования различного назначения и степени автоматизации, включая металлорежущее, химическое, электрофизическое, термическое, для обработки давлением, аддитивное, сборочное с учетом типа производства, применяемых материалов и классов производимых изделий;
- Особенности эксплуатации и технического обслуживания технологического оборудования, правила диагностики состояния и оценки работоспособности;
- Особенности организации участков изготовления изделий различного назначения из композиционных и других неметаллических материалов.

Умеет

- Выполнять расчеты требуемого количества оборудования различных типов для выполнения программы выпуска изделий;
- Выполнять планировки участков и цехов с рациональной расстановкой технологического оборудования в зависимости от типа производства;
- Выполнять разработку средств автоматизации вспомогательных операций при размещении оборудования в соответствии с требованиями поточного и многономенклатурного мелкосерийного производства;

- Планировать размещение аддитивного оборудования по различным технологиям с учетом его назначения (для прототипирования, изготовления матриц, прессформ, изготовления основных изделий).

Владеет

- Навыками рационального размещения технологического оборудования с учетом требований и типа производства, а также основных обрабатываемых материалов;
- Навыками освоения нового технологического оборудования и организации выполнения технологических процессов на нем;
- Навыками оформления организационно-плановой документации по подготовке производства различных типов, в том числе с учетом требований перехода к цифровой экономике и 6-му технологическому переделу.

ПК-13. Способностью подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов.

Уровни формирования компетенции

Пороговый

Знает

- Методики оценки технико-экономической эффективности от внедрения нового технологического оборудования в физическом (повышение производительности, повышение надежности и качества) выражении.

Умеет

- Составлять бизнес-планы разработки.

Владеет

- Навыками работы с каталогами продукции..

Продвинутый

Знает

- Методики оценки технико-экономической эффективности от внедрения нового технологического оборудования в физическом (повышение производительности, повышение надежности и качества) и денежном (снижение трудозатрат, снижение себестоимости) выражении.

Умеет

- Составлять бизнес-планы разработки и внедрения нового технологического оборудования.

Владеет

- Навыками работы с каталогами продукции и сравнительной оценки приемлемости комплектовочных и материалов для новой разработки по критерию «качество-цена».

Высокий

Знает

- Методики выполнения технико-экономического обоснования новых конструкторских и технологических решений, требования к составлению бизнес-планов освоения производства и внедрения новой техники;
- Методики оценки технико-экономической эффективности от внедрения нового технологического оборудования в физическом (повышение производительности, повышение надежности и качества) и денежном (снижение трудозатрат, снижение себестоимости) выражении.

Умеет

- Составлять бизнес-планы разработки и внедрения нового технологического оборудования;
- Выполнять на допроектной стадии оценку затрат на основные комплектующие и материалы вновь разрабатываемого оборудования с целью выбора оптимального решения.

Владеет

- Навыками работы с каталогами продукции и сравнительной оценки приемлемости комплектующих и материалов для новой разработки по критерию «качество-цена»;
- Навыками оценки уровня поставщиков комплектующих и материалов, а также выбора соисполнителей разработки с целью нахождения оптимального решения для ее реализации.

Оценка отчёта по Производственной практике.

Студент должен продемонстрировать умение делать отчет, соответствующий программе практики. При этом студенту необходимо показать знания, ответив на ряд вопросов:

- какие типы изделий производятся на базовом участке (в цехе);
- какие используются основные и вспомогательные материалы, применяются ли неметаллические и композиционные материалы и какова их доля в общем объеме производства;
- по какому принципу расположено оборудование на базовом участке;
- какие участки находятся в цеху и какова их взаимосвязь;
- какие виды заготовок может производить заготовительный цех;
- какова производственная программа базового участка;
- какие производственные и вспомогательные подразделения, бытовые и служебные помещения имеются в цеху;
- перечислить основные типы и характеристики производственного оборудования;
- какие опасные факторы присутствуют при производстве заданной детали;
- какие виды загрязнений возможны при осуществлении технологического процесса.

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Литература, используемая при проведении практик и выполнении отчета

УЧЕБНИКИ, УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ, СПРАВОЧНИКИ, МОНОГРАФИИ

Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 1. - 2013. - 496 с. (10 экз.)

Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 2. - 2013. - 576 с. (10 экз.)

- Игнатъев, А. А. Интеллектуальные технологии в машиностроении : учеб. пособие для студ. машиностроительных спец. / А. А. Игнатъев, Е. М. Самойлова, С. А. Игнатъев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2012 - . Ч. 1. - 2012. - 100 с. (39 экз.)
- Схиртладзе, А. Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - Т. 7. - 2013. - 608 с. (10 экз.)
- Кулыгин В.Л. Технология машиностроения: учеб. пособие / В.Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина. - М. : ИД "Бастет", 2011. - 184 с. (10 экз.)
- Кузьмин, А. В. Основы программирования систем числового программного управления : учеб. пособие / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 240 с. (5 экз.)
- Базров, Б. М. Технология сборки машин : учеб. пособие / Б. М. Базров, О. В. Таратынов, В. В. Клепиков. - М. : ИД "Спектр", 2011. - 368 с. (20 экз.)
- Кондаков, А.И. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_247.pdf.
- Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении : структура и состав: учеб. пособие / Т.Я. Лазарева [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 236 с. (15 экз.)
- Антонов Ф. 3D-печать композитов: тренды, перспективы, применение // 2_anizoprint.pdf (презентация доклада Международной выставки «ИННОПРОМ-2017», 12.07.2017, Екатеринбург).
- Архангельский Ю. С. Справочная книга по СВЧ-электротермии / Ю.С. Архангельский. – Саратов : Научная книга, 2011. 560 с.
- Баннинг Гарретт, Томас Кемпбелл, Скайлар Тиббитс. Программируемый мир. В МИРЕ НАУКИ [01] январь 2015. – С.68-75.
- Бобович Б.Б. Неметаллические конструкционные материалы: учебное пособие. – М.: МГИУ, 2009. – 384 с.
- Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015, – 63с.
- Володин, В.П. Экструзия профильных изделий из термопластов: учебник / В.П. Володин.// – СПб.: Профессия, 2005. – 480с.
- Гусева Р.И. Технологии изготовления изделий из полимерных композитов в самолетостроении": Учеб.пособие. - Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос.техн.ун-т, 2008.-130 с.
- Гусева Р.И., Производство изделий из ПКМ в самолетостроении : учеб. пособие / Р.И. Гусева. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО "КНАГТУ", 2013. - 135 с.
- Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.
- Комков М.А. Технология намотки композиционных конструкций ракет и средств поражения: учеб. Пособие / М.А. Комков, В.А. Тарасов. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. 431 с.
- Кулезнев, В.Н. Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев //– М.: Химия, 2004. – 600с.
- Технология производства изделий и интегральных конструкций из композиционных материалов в машиностроении /Научные редакторы А.Г. Братухин, В.С. Боголюбов, О.С. Сироткин. – М.: Готика, 2003. – 516 с.
- Гибсон Я. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. – М.: ТЕХНОСФЕРА, 2016. – 656 с.

Злобина И.В. Новые конструкторско-технологические методы повышения прочности конструкционных элементов из неметаллических композиционных материалов: монография / И.В. Злобина, Н.В. Бекренев, С.П. Павлов. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2017. 164 с.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Технология машиностроения: обзорно-аналит., науч.-техн. и произв. журн. - М. : Издат. центр "Технология машиностроения", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 1562-322X.

Научные технологии в машиностроении: науч.-техн. и произв. журн. - М. : Машиностроение, (2012-2015), № 1–12. - ISSN 2223-4608.

Вестник машиностроения: науч.-техн. и произв. журн. - Москва : ООО "Изд-во машиностроение", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0042-4633.

Проблемы машиностроения и надежности машин : рАН. - М. : Наука, (2011-2015), № 1–6. - ISSN 0235-7119.

Технология машиностроения: сводный том. - М. : ВИНТИ РАН, (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0034-2599.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Все ГОСТы. - Режим доступа: <http://vsegost.com/> (дата обращения 28.03.2018)

Электронная библиотека СГТУ. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib> (дата обращения 25.08.2018)

Курс лекций «Технология изготовления деталей машин» [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://tm.gepta.ru/lekc.php?title=tidm> (дата обращения 28.07.2018).

<http://3dtoday.ru/blogs/kirillll/comparison-of-5-tools-for-adhesion/>

http://elib.belstu.by/bitstream/123456789/22742/1/Bobrova_341-344.pdf (боброва)

<http://estp.esa.int>

<http://foundrymag.com/feature/new-tooling-alloymolds-and-dies-advancing-market>

<http://maginnov.ru/assets/files/analytics/publicnyj-analiticheskij-doklad-po-napravleniyu-novye-proizvodstvennye-tehnologii.pdf>

<http://mplast.by/novosti/2015-11-10-stratasys-napechatal-na-3d-printere-bespilotnik/>

<http://mplast.by/novosti/2016-04-29-mirovoy-ryinok-ugleplastikov-dostignet-otmetki-v-23-mlrd-k-2022-godu/>, дата последнего обращения сентябрь 2018 г.

<http://www.ectp.org>

Использование информационных технологий при проведении практик

При прохождении практик студенты используют следующие виды программного обеспечения, имеющегося в университете и в местах прохождения практик:

- системы двумерного и трёхмерного проектирования: Autodesk, T-FLEX, Компас-3D;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов: АСКОН Вертикаль, TehnoPro;
- справочно-информационные системы, базы данных и др.

Материально-техническое обеспечение практики.

Для осуществления образовательного процесса обучающиеся могут воспользоваться доступными компьютерами ИнЭТМ и Электронно-библиотечной системой ВУЗа.

Для оформления самостоятельных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы персональные компьютеры с пакетом программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point), браузером Internet Explorer или их аналогами.

С.2.6 Преддипломная практика

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Преддипломная практика специалистов проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. Данная практика относится к базовой части образовательной программы.

Преддипломная практика проводится в 11 семестре. Объем практики составляет 24 зачетные единицы или 864 часа самостоятельной работы студента.

Практика дает возможность студентам выполнить в полном объеме задание на выпускную квалификационную работу, быстрее адаптироваться на производстве по окончании университета и качественно выполнять свои обязанности в рамках профессиональной деятельности.

Прохождение и выполнение заданий преддипломной практики является необходимым условием для последующего предусмотренного учебным планом раздела: «Итоговая государственная аттестация».

Согласно ФГОС, утвержденного Министерством образования и науки РФ 17.10.2016 г. № 1343, областью профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, является совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении, направленном на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования.

Объектами изучаемыми студентами в процессе преддипломной практики и в процессе освоения программы специалитета по специализации №23 " Проектирование технологических комплексов в машиностроении " являются:

- машины и оборудование технологических комплексов машиностроительных производств, в том числе аддитивное оборудование;
- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий, в том числе процессы модифицирования и обработки композиционных материалов, аддитивные и электрофизические технологии;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий, в том числе специальные программные продукты трехмерного моделирования, прототипирования и изготовления промышленных изделий.

Программа преддипломной практики разработана в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования для специальности 15.05.01 (специалисты) и профессиональных стандартов: **40.008** «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», **28.001** «Специалист по проектированию технологических комплексов механосборочных производств», **40.139** «Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов», **32.015** «Инженер-технолог по производству изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов».

До прохождения преддипломной практики в процессе освоения теоретической части образовательной программы, прохождения учебных и производственных практик и выполнения НИР у студента должны быть сформированы следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 способностью ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда;

ОПК-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-4 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Профессиональные компетенции в проектно-конструкторском виде деятельности:

ПК-14 способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроения;

ПК-15 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

ПК-16 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;

ПК-17 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

ПК-18 способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий.

Профессиональные компетенции в научно-исследовательском виде деятельности:

ПК-11 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующей специализации;

ПК-12 способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

ПК-13 способностью подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов.

Дополнительные профессиональные компетенции в производственно-технологическом виде деятельности:

ПК-1 способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;

ПК-2 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование;

ПК-5 способностью выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.

Дополнительные профессиональные компетенции в организационно-управленческом виде деятельности:

ПК-7 способностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, различных комплексов, оборудования и производственных объектов, технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

ПК-10 способностью подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью преддипломной практики является получение студентами практических навыков профессиональной деятельности в цехах машиностроительных производств, оснащенных современным технологическим оборудованием, средствами автоматизации и контрольно-измерительными приборами, в отделах главного конструктора, главного технолога, главного механика этих производств, в научно-исследовательских организациях и учреждениях, связанных с исследованием и проектированием технологий и оборудования для оснащения современного и перспективного производства изделий с использованием информационно-цифровых технологий, перспективных материалов с иерархической структурой, робототехнических комплексов и аддитивных технологий в соответствии с указанными выше требованиями ФГОС и профессиональными стандартами.

Практика специалистов проводится в сторонних организациях – предприятиях всех форм собственности, НИИ, фирмах или на кафедрах и в научных лабораториях вуза. Для проведения практики используются также структурные подразделения (малые инновационные предприятия), созданные в университете, и производственная база Центра трансфера технологий СГТУ имени Гагарина Ю.А. Частично специальные разделы научно-исследовательской части выпускной квалификационной работы могут выполняться в Учебно-научно-производственном центре конструкторско-технологической поддержки предприятий машиностроительного комплекса при кафедре «Техническая механика и детали машин».

Учебно-методическое руководство осуществляется преподавателями кафедры ТММ, утвержденными приказом ректора. Руководитель практики от предприятия назначается руководством данной организации. Направление студентов на практику вне университета производится в соответствии с договорами, заключенными университетом с предприятиями и оформляется приказом по университету.

Во время прохождения практики студент обязан выполнять все правила внутреннего распорядка, установленные на предприятии. Руководитель практики помогает студентам в сборе информации, необходимой для выполнения программы практики. Отчет студента проверяется и визируется руководителем практики.

По окончании срока практики студент обязан в установленные сроки отчитаться о выполнении заданий практики и сдать отчет на кафедру. По результатам аттестации выставляется зачет по практике. Результаты прохождения практик обсуждаются на заседаниях кафедры и Совете ИнЭТМ.

Задачи практики:

- приобретение опыта в решении реальной инженерной задачи или в исследовании актуальной научной проблемы;
- подбор необходимых материалов для выполнения будущей выпускной квалификационной работы (дипломного проекта);
- закрепление теоретических знаний, полученных в университете при освоении программы специалитета.

Требования к результатам освоения Производственной практики.

В процессе прохождения **Производственной практики** обеспечивается формирование следующих компетенций:

ПСК-23.1. Способностью демонстрировать знания принципов и особенностей создания машин и технологических комплексов в машиностроении и их основных технических характеристик.

Студент должен знать:

- структурные схемы физические принципы технологических процессов, применяемых при производстве заготовок, размерной обработке и сборке изделий машиностроения из металлов и сплавов, неметаллических и полимерных композиционных материалов;
- принципы и требования к проектированию металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

Студент должен уметь:

- логично и доказуемо обосновывать требования к проектированию металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.
- выбирать рациональный процесс формообразования изделия и соответствующее оборудование.
- оценивать тенденции развития средств производства.

Студент должен владеть:

- методиками оценки технического уровня создаваемых перспективных технологических процессов и оборудования;
- методиками выбора рациональных структурных схем и компоновок металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

ПСК-23.2. Способностью демонстрировать знания конструктивных особенностей разрабатываемых и используемых в машинах и технологических комплексах в машиностроении технических средств.

Студент должен знать:

- основные обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования и их технические возможности.

Студент должен уметь:

- выполнять разработку основных узлов, включая обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования

Студент должен владеть:

- знаниями принципов конструирования основных узлов, включая обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования и навыками их реального оптимального проектирования.

ПСК-23.3. Способностью выполнять работы по проектированию машин и технологических комплексов в машиностроении.

Студент должен знать:

- правила оформления технологической и конструкторской документации по разработке металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования и его систем;
- методики механических, пневмо-гидравлических и электрических расчетов основных узлов, включая обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

Студент должен уметь:

- выполнять законченные проекты основных узлов, включая обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования в том числе – графические материалы и текстовые документы (ТУ, ПС, РЭ).

Студент должен владеть:

- навыками проектирования перспективного металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования, соответствующего современным требованиям цифрового производства и требованиям импортозамещения;
- навыками выполнения сравнительного анализа разрабатываемого оборудования, включая оформление карты технического уровня.

ПСК-23.4. Способностью обеспечивать информационное обслуживание машин и технологических комплексов в машиностроении.

Студент должен знать:

- основные программные продукты и системы управления, используемые в автоматизированном металлорежущем, электрофизическом и аддитивном оборудовании;
- особенности программирования станков с ЧПУ и аддитивного оборудования, включая робототехнические комплексы технологического назначения (транспортные системы, сварочные, для выкладки композиционных материалов).

Студент должен уметь:

- программировать основные типы станков с ЧПУ для обработки тел вращения и корпусных деталей и аддитивное оборудование;
- выполнять преобразование чертежей изделий в твердотельные модели и импортировать их в программный комплекс соответствующего типа оборудования.

Студент должен владеть:

- практическими навыками программирования станков с ЧПУ и аддитивного оборудования, включая работы в диалоговом режиме и оперативную корректировку программы.

ПСК-23.5. Способностью обеспечивать управление и организацию производства с применением машин и технологических комплексов в машиностроении машин и автоматизированных технологических комплексов.

Студент должен знать:

- особенности технологической и конструкторской подготовки обрабатывающего и аддитивного производства;
- особенности организации работ в условиях цифрового производства и перехода к 6-му технологическому переделу.

Студент должен уметь:

- оптимально распределять задания по производственным участкам и видам деятельности, организовывать взаимодействие технологов, конструкторов и руководителей производственных участков;
- осуществлять оптимальную расстановку технологического оборудования в соответствии с производственной программой и видом реализуемых технологий;
- осуществлять взаимодействие отделов снабжения и реализации продукции с производственными подразделениями.

Студент должен владеть:

- навыками оптимальной расстановки технологического оборудования на производственных площадях;
- навыками организации конструкторско-технологической подготовки производства и диспетчирования выполнения производственных планов.

ПСК-23.7. Способностью выполнять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию машин и технологических комплексов в машиностроении.

Студент должен знать:

- требования к технико-экономическому обоснованию перспективных разработок;
- методику маркетинговых исследований и требования к составлению бизнес-планов;
- основы технологической предпринимательской деятельности.

Студент должен уметь:

- разрабатывать бизнес-планы на освоение новых изделий и внедрение перспективных технологий;
- выполнять расчеты технико-экономической эффективности новых разработок.

Студент должен владеть:

- методиками маркетинговых исследований в машиностроении;
- навыками составления и защиты бизнес-планов.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Организация преддипломной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Программа практики выдается до прохождения практики:

- студенту, с тем, чтобы он мог обратить особое внимание на вопросы, которые необходимо осветить при выполнении индивидуального задания;
- предприятию, по требованию, для согласования вопросов содержания практики и календарного графика прохождения практики.

Предусмотренные учебным планом практики проводятся на предприятиях различных форм собственности, применяющих передовую технологию, организацию работ и оснащенных прогрессивными средствами механизации и оборудованием. Практика может проводиться в конструкторских, технологических, и производственных подразделениях предприятий.

Для проведения практики могут использоваться малые инновационные предприятия, созданные в университете.

При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятие не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между предприятием и СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключаются прямые договора.

Руководитель практики от кафедры участвует в заключении договоров с предприятиями о проведении практики, проводит организационные собрания со студентами и готовит проект приказа на прохождение практики студентами. В обязанности руководителя практики от кафедры также входят:

- разработка индивидуальных заданий и согласование графика прохождения практики с руководителем от предприятия;
- проведение текущего контроля прохождения практики;
- организация проведения зачета по практике.

Сроки проведения практики определяются учебным планом и договором о ее прохождении на предприятии. Во время прохождения практики студенты подчиняются правилам внутреннего распорядка предприятия.

На практику студенты могут направляться индивидуально или в составе учебных групп. В группе студентов-практикантов назначается старший, который является помощником руководителей практики от университета и предприятия. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется преподавателем кафедры в тесном взаимодействии с представителем предприятия, который назначается руководством предприятия. Руководителями практики от предприятия назначается лицо из числа квалифицированных специалистов.

Руководитель практики от предприятия:

подбирает опытных специалистов в качестве руководителей практики;
организует и контролирует организацию практики студентов в соответствии с программой и графиком прохождения практики;
обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности;
организует внутривзаводские экскурсии;
отчитывается перед руководством завода за организацию и проведение практики.

Руководитель практики от предприятия в цехе или отделе:

обеспечивает условия для работы и обучения практикантов;
руководит повседневной работой практикантов, выдает производственные задания, направляет и контролирует их работу;
содействует выполнению индивидуальных учебных заданий, консультирует студентов по их выполнению;
контролирует подготовку отчетов практикантов и составляет на них производственные характеристики, содержащие данные о выполнении программы практики и индивидуальных заданий, об отношении студентов к работе;
дает университетскому руководителю предложения по совершенствованию практики.

При прохождении практики студент обязан:

полностью и в заданный срок выполнять задания, предусмотренные программой практики;
подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, электробезопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;
нести ответственность за выполненную работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
своевременно оформить и представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике в последние дни практики.

Перед практикой кафедра проводит собрание практикантов, на котором знакомит их с руководителями практики от университета, с содержанием и порядком прохождения практики, ее сроках. Студенты знакомятся с основными требованиями и положениями по охране труда и технике безопасности, о противопожарных мероприятиях, проходят вводный инструктаж. Выполнение правил и инструкций по технике безопасности является важнейшим условием предупреждения несчастных случаев. Студент обязан строго выполнять указания руководителей практики и действовать в соответствии с правилами техники безопасности, предусмотренными для конкретных рабочих мест.

Студентам запрещается:

- пользоваться огнем вблизи горючих и смазочных материалов;
- курить в не установленных местах;
- ставить легковоспламеняющиеся вещества в непредусмотренных местах;
- оставлять тяжелые агрегаты и детали в неустойчивом положении;

- находиться в радиусе действия движущихся частей оборудования во время его работы;
- производить ремонт, очистку, регулирование оборудования без страховочных средств и мероприятий.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС специальности 15.05.01, обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Содержание Преддипломной практики

Во время практики студент должен:

- выполнить описание типового объекта производства, заданного руководителем практики;
- изучить свойства и выполнить описание применяемых основных и вспомогательных материалов;
- выполнить описание технологий изготовления заготовок или подготовки исходных компонентов для формирования композиционных изделий;
- выполнить определенные поисковые научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, включая макетирование, внести предложения по совершенствованию действующих технологий или автоматизации данных процессов, или повышению их качества, включая методики и средства контроля;
- выполнить описание применяемых аддитивных технологий (при наличии) и разработать предложения по повышению эффективности их применения;
- выполнить описание производственной программы базового участка, его состава, планировки;
- выполнить описание цеха, его структуры, взаимосвязи участков;
- выполнить описание подъемно-транспортных средств, транспортно-складской системы, средств автоматизации;
- выполнить описание формы организации конструкторско-технологических работ на предприятии;
- произвести выяснение технических возможностей, состояния и ремонтной сложности оборудования;
- произвести выяснение среднего уровня квалификации по профессиям основных производственных рабочих, процентный состав ИТР и МОП, соответствия их действующим и перспективным профессиональным стандартам;
- выполнить описание состояния охраны труда и противопожарной безопасности; меры по защите окружающей среды;
- выполнить описание экономических вопросов;
- ознакомиться с разработанными на предприятиях мерами повышения эффективности труда, улучшения качества и снижения себестоимости продукции, включая планы по импортозамещению и техническому перевооружению.

Большая часть практики проводится в технологическом или конструкторском отделе предприятия с выполнением студентами производственных и учебных заданий университетского руководителя. Ознакомление с производственной программой предприятия и типом его производства осуществляется в кабинете технического обучения или отделе главного технолога (конструктора).

Ознакомление с производственной структурой предприятия производится экскурсионным порядком: необходимо ознакомиться со структурой предприятия; ознакомиться с технологическими процессами и оборудованием основных и

вспомогательных цехов. Практиканты изучают документацию в конструкторском бюро отдела главного технолога или в отделе механизации и автоматизации.

Сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы осуществляется на основном рабочем месте - производственный цех, участок. Кроме того, сбор материала по отдельным разделам отчета производится в заготовительных цехах, отделах главного механика, программного управления, главного конструктора, главного технолога. Посещение этих цехов и отделов осуществляется по договоренности и под руководством заводского или университетского руководителей практики.

Текущий контроль за прохождением практики осуществляется университетским руководителем по ходу выполнения программы практики, индивидуального задания и своевременному составлению отчета. Итоговым контролем является проверка полноты и качества выполнения программы практики и оформления отчета по практике. Конечным итогом практики является зачет.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Методические указания по самостоятельному выполнению отдельных разделов практики приведены в соответствующем разделе ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А..

5 ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

По результатам практики составляется отчет по преддипломной практике, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала. В отчет включаются и результаты выполнения индивидуального задания.

К моменту окончания практики студент должен представить преподавателю-руководителю практики оформленный отчет о выполнении программы практики.

Отчет оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 и должен содержать следующие разделы:

- **титульный лист;**
- **список исполнителей;**
- **реферат;**
- **содержание:**
- термины и определения;
- перечень сокращений и обозначений;
- **введение;**
- **основная часть отчета о НИР;**
- **заключение;**
- список использованных источников;
- приложения.

Обязательные разделы согласно ГОСТ 7.32-2017, выделены жирным шрифтом. Отчет оформляется на листах формата А4. Вместе с отчетом прикладывается его электронная версия в формате pdf.

Обязательным приложением должна быть справка о прохождении проверки на антиплагиат. Допускаемый объем неоригинального авторского текста не должен превышать 25%. В качестве других приложений могут быть акты испытаний, скрин-шоты результатов компьютерного моделирования, копии научных статей (при наличии) и др.

Также к отчёту прикладывается заполненный дневник практики. Дневник должен содержать все необходимые подписи и печати.

Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

Аттестация по итогам практик проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). В случае невыполнения программы практики или отсутствия отчёта по уважительным причинам, кафедра принимает решение о повторном прохождении практики студентом. При отсутствии уважительных причин студент представляется к отчислению за невыполнение учебного плана.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В процессе освоения программы практики формируются отдельные элементы следующих компетенций: ПСК-23.1 – ПСК-23.5 и ПСК-23-7. Содержание практики формирует на рассматриваемом этапе элементы каждой из компетенций в части, касающейся практики.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в: проведении устного зачётного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала; отчетах по разделам практики для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и составления выводов; защите отчета по практике, выполняемого студентом самостоятельно, с учетом определенных требований, под руководством преподавателя, в заданные сроки.

Показателем оценивания степени усвоения знаний этих элементов компетенций, является оценка, полученная на зачёте при ответе на заданные вопросы. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основные источники информации и знакомый с дополнительными рекомендованными источниками.
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основные источники информации. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основными источниками информации. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачёте, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного

учреждения без дополнительных занятий.

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при прохождении практики, оцениваются по результатам выполнения предусмотренных учебным планом разделов практики, а также формирования отчета по практике. Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная при защите отчета. Оценка выставляется по четырёхбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	4 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники данных. Задание показывает овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
удовлетворительно	3 балла выставляется студенту, если задание выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома).
неудовлетворительно	2 балла выставляется, если студент показывает отсутствие умения применить знания к решению практической задачи; Материал собран в недостаточном количестве. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

ПСК-23.1. Способностью демонстрировать знания принципов и особенностей создания машин и технологических комплексов в машиностроении и их основных технических характеристик.

Пороговый

Знает

- принципы и требования к проектированию металлорежущего, электрофизического оборудования.

Умеет

- выбирать рациональный процесс формообразования изделия и соответствующее оборудование.

Владеет

- методиками выбора рациональных структурных схем и компоновок металлорежущего, электрофизического оборудования.

Продвинутый

Знает

- структурные схемы физические принципы технологических процессов, применяемых при производстве заготовок, размерной обработке и сборке изделий машиностроения из металлов и сплавов;
- принципы и требования к проектированию металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

Умеет

- логично и доказуемо обосновывать требования к проектированию металлорежущего, электрофизического оборудования.
- выбирать рациональный процесс формообразования изделия и соответствующее оборудование.

Владеет

- методиками выбора рациональных структурных схем и компоновок металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

Высокий

Знает

- структурные схемы физические принципы технологических процессов, применяемых при производстве заготовок, размерной обработке и сборке изделий машиностроения из металлов и сплавов, неметаллических и полимерных композиционных материалов;
- принципы и требования к проектированию металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

Умеет

- логично и доказуемо обосновывать требования к проектированию металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.
- выбирать рациональный процесс формообразования изделия и соответствующее оборудование.
- оценивать тенденции развития средств производства.

Владеет

- методиками оценки технического уровня создаваемых перспективных технологических процессов и оборудования;
- методиками выбора рациональных структурных схем и компоновок металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

ПСК-23.2. Способностью демонстрировать знания конструктивных особенностей разрабатываемых и используемых в машинах и технологических комплексах в машиностроении технических средств.

Уровни формирования компетенции

Пороговый

Знает

- основные обрабатывающие и вспомогательные системы металлорежущего оборудования и их технические возможности.

Умеет

- выполнять разработку основных узлов, включая системы обрабатывающие металлорежущего оборудования

Владеет

- знаниями принципов конструирования основных узлов, включая обрабатывающие системы металлорежущего.

Продвинутый

Знает

- основные обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

Умеет

- выполнять разработку основных узлов, включая обрабатывающие системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования

Владеет

- знаниями принципов конструирования основных узлов, включая обрабатывающие системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

Высокий

Знает

- основные обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования и их технические возможности.

Умеет

- выполнять разработку основных узлов, включая обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования

Владеет

- знаниями принципов конструирования основных узлов, включая обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования и навыками их реального оптимального проектирования.

ПСК-23.3. Способностью выполнять работы по проектированию машин и технологических комплексов в машиностроении.

Уровни формирования компетенции

Пороговый

Знает

- правила оформления технологической и конструкторской документации по разработке металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования и его систем.

Умеет

- выполнять законченные проекты основных узлов, включая обрабатывающие системы металлорежущего оборудования в том числе – графические материалы и текстовые документы (ТУ, ПС, РЭ).

Владеет

- навыками проектирования перспективного металлорежущего оборудования, соответствующего современным требованиям цифрового производства и требованиям импортозамещения.

Продвинутый

Знает

- правила оформления технологической и конструкторской документации по разработке металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования и его систем;

- методики механических, пневмо-гидравлических и электрических расчетов основных узлов, включая обрабатывающие системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

Умеет

- выполнять законченные проекты основных узлов, включая обрабатывающие системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования в том числе – графические материалы и текстовые документы (ТУ, ПС, РЭ).

Владеет

- навыками проектирования перспективного металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования, соответствующего современным требованиям цифрового производства и требованиям импортозамещения.

Высокий

Знает

- правила оформления технологической и конструкторской документации по разработке металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования и его систем;

- методики механических, пневмо-гидравлических и электрических расчетов основных узлов, включая обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования.

Умеет

- выполнять законченные проекты основных узлов, включая обрабатывающие, энергетические и вспомогательные системы металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования в том числе – графические материалы и текстовые документы (ТУ, ПС, РЭ).

Владеет

- навыками проектирования перспективного металлорежущего, электрофизического и аддитивного оборудования, соответствующего современным требованиям цифрового производства и требованиям импортозамещения;

- навыками выполнения сравнительного анализа разрабатываемого оборудования, включая оформление карты технического уровня.

ПСК-23.4. Способностью обеспечивать информационное обслуживание машин и технологических комплексов в машиностроении.

Уровни формирования компетенции

Пороговый

Знает

- основные программные продукты и системы управления, используемые в автоматизированном металлорежущем, электрофизическом и аддитивном оборудовании.

Умеет

- программировать основные типы станков с ЧПУ для обработки тел вращения и корпусных деталей.

Владеет

- практическими навыками программирования станков с ЧПУ .

Продвинутый

Знает

- основные программные продукты и системы управления, используемые в автоматизированном металлорежущем, электрофизическом и аддитивном оборудовании;

- особенности программирования станков с ЧПУ и аддитивного оборудования.

Умеет

- программировать основные типы станков с ЧПУ для обработки тел вращения и корпусных деталей и аддитивное оборудование.

Владеет

- практическими навыками программирования станков с ЧПУ и аддитивного оборудования.

Высокий

Знает

- основные программные продукты и системы управления, используемые в автоматизированном металлорежущем, электрофизическом и аддитивном оборудовании;
- особенности программирования станков с ЧПУ и аддитивного оборудования, включая робототехнические комплексы технологического назначения (транспортные системы, сварочные, для выкладки композиционных материалов).

Умеет

- программировать основные типы станков с ЧПУ для обработки тел вращения и корпусных деталей и аддитивное оборудование;
- выполнять преобразование чертежей изделий в твердотельные модели и импортировать их в программный комплекс соответствующего типа оборудования.

Владеет

- практическими навыками программирования станков с ЧПУ и аддитивного оборудования, включая работы в диалоговом режиме и оперативную корректировку программы.

ПСК-23.5. Способностью обеспечивать управление и организацию производства с применением машин и технологических комплексов в машиностроении машин и автоматизированных технологических комплексов.

Уровни формирования компетенции

Пороговый

Знает

- особенности технологической и конструкторской подготовки обрабатываемого производства.

Умеет

- осуществлять оптимальную расстановку технологического оборудования в соответствии с производственной программой и видом реализуемых технологий.

Владеет

- навыками оптимальной расстановки технологического оборудования на производственных площадях.

Продвинутый

Знает

- особенности технологической и конструкторской подготовки обрабатываемого и аддитивного производства.

Умеет

- оптимально распределять задания по производственным участкам и видам деятельности, организовывать взаимодействие технологов, конструкторов и руководителей производственных участков;
- осуществлять оптимальную расстановку технологического оборудования в соответствии с производственной программой и видом реализуемых технологий.

Владеет

- навыками оптимальной расстановки технологического оборудования на производственных площадях;
- навыками организации конструкторско-технологической подготовки производства.

Высокий

Знает

- особенности технологической и конструкторской подготовки обрабатывающего и аддитивного производства;
- особенности организации работ в условиях цифрового производства и перехода к 6-му технологическому переделу.

Умеет

- оптимально распределять задания по производственным участкам и видам деятельности, организовывать взаимодействие технологов, конструкторов и руководителей производственных участков;
- осуществлять оптимальную расстановку технологического оборудования в соответствии с производственной программой и видом реализуемых технологий;
- осуществлять взаимодействие отделов снабжения и реализации продукции с производственными подразделениями.

Владеет

- навыками оптимальной расстановки технологического оборудования на производственных площадях;
- навыками организации конструкторско-технологической подготовки производства и диспетчирования выполнения производственных планов.

ПСК-23.7. Способностью выполнять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию машин и технологических комплексов в машиностроении.

Уровни формирования компетенции

Пороговый

Знает

- требования к технико-экономическому обоснованию перспективных разработок.

Умеет

- выполнять расчеты технико-экономической эффективности новых разработок.

Владеет

- методиками маркетинговых исследований в машиностроении.

Продвинутый

Знает

- требования к технико-экономическому обоснованию перспективных разработок;
- методику маркетинговых исследований и требования к составлению бизнес-планов.

Умеет

- разрабатывать бизнес-планы на освоение новых изделий;
- выполнять расчеты технико-экономической эффективности новых разработок.

Владеет

- методиками маркетинговых исследований в машиностроении;
- навыками составления бизнес-планов.

Высокий

Знает

- требования к технико-экономическому обоснованию перспективных разработок;
- методику маркетинговых исследований и требования к составлению бизнес-планов;
- основы технологической предпринимательской деятельности.

Умеет

- разрабатывать бизнес-планы на освоение новых изделий и внедрение перспективных технологий;
- выполнять расчеты технико-экономической эффективности новых разработок.

Владеет

- методиками маркетинговых исследований в машиностроении;
- навыками составления и защиты бизнес-планов.

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Литература, используемая при проведении практик и выполнении отчета

УЧЕБНИКИ, УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ, СПРАВОЧНИКИ, МОНОГРАФИИ

Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 1. - 2013. - 496 с. (10 экз.)

Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - . Ч. 2. - 2013. - 576 с. (10 экз.)

Игнатъев, А. А. Интеллектуальные технологии в машиностроении : учеб. пособие для студ. машиностроительных спец. / А. А. Игнатъев, Е. М. Самойлова, С. А. Игнатъев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2012 - . Ч. 1. - 2012. - 100 с. (39 экз.)

Схиртладзе, А. Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2013 - Т. 7. - 2013. - 608 с. (10 экз.)

Кулыгин В.Л. Технология машиностроения: учеб. пособие / В.Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина. - М. : ИД "Бастет", 2011. - 184 с. (10 экз.)

Кузьмин, А. В. Основы программирования систем числового программного управления : учеб. пособие / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 240 с. (5 экз.)

Базров, Б. М. Технология сборки машин : учеб. пособие / Б. М. Базров, О. В. Таратынов, В. В. Клепиков. - М. : ИД "Спектр", 2011. - 368 с. (20 экз.)

Кондаков, А.И. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_247.pdf.

Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении : структура и состав: учеб. пособие / Т.Я. Лазарева [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 236 с. (15 экз.)

Антонов Ф. 3D-печать композитов: тренды, перспективы, применение // 2_anizoprint.pdf (презентация доклада Международной выставки «ИННОПРОМ-2017», 12.07.2017, Екатеринбург).

Архангельский Ю. С. Справочная книга по СВЧ-электротермии / Ю.С. Архангельский. – Саратов : Научная книга, 2011. 560 с.

Баннинг Гарретт, Томас Кемпбелл, Скайлар Тиббитс. Программируемый мир. В МИРЕ НАУКИ [01] январь 2015. – С.68-75.

Бобович Б.Б. Неметаллические конструкционные материалы: учебное пособие. – М.: МГИУ, 2009. – 384 с.

- Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015, – 63с.
- Володин, В.П. Экструзия профильных изделий из термопластов: учебник / В.П. Володин.// – СПб.: Профессия, 2005. – 480с.
- Гусева Р.И. Технологии изготовления изделий из полимерных композитов в самолетостроении": Учеб.пособие. - Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос.техн.ун-т, 2008.-130 с.
- Гусева Р.И., Производство изделий из ПКМ в самолетостроении : учеб. пособие / Р.И. Гусева. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО "КНАГТУ", 2013. - 135 с.
- Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.
- Комков М.А. Технология намотки композиционных конструкций ракет и средств поражения: учеб. Пособие / М.А. Комков, В.А. Тарасов. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. 431 с.
- Кулезнев, В.Н. Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев //– М.: Химия, 2004. – 600с.
- Технология производства изделий и интегральных конструкций из композиционных материалов в машиностроении /Научные редакторы А.Г. Братухин, В.С. Боголюбов, О.С. Сироткин. – М.: Готика, 2003. – 516 с.
- Гибсон Я. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. – М.: ТЕХНОСФЕРА, 2016. – 656 с.
- Злобина И.В. Новые конструкторско-технологические методы повышения прочности конструктивных элементов из неметаллических композиционных материалов: монография / И.В. Злобина, Н.В. Бекренев, С.П. Павлов. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2017. 164 с.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

- Технология машиностроения: обзорно-аналит., науч.-техн. и произв. журн. - М. : Издат. центр "Технология машиностроения", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 1562-322X.
- Научно-технические технологии в машиностроении: науч.-техн. и произв. журн. - М. : Машиностроение, (2012-2015), № 1–12. - ISSN 2223-4608.
- Вестник машиностроения: науч.-техн. и произв. журн. - Москва : ООО "Изд-во машиностроение", (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0042-4633.
- Проблемы машиностроения и надежности машин : рАН. - М. : Наука, (2011-2015), № 1–6. - ISSN 0235-7119.
- Технология машиностроения: сводный том. - М. : ВИНТИ РАН, (2011-2015), № 1–12. - ISSN 0034-2599.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

- Все ГОСТы. - Режим доступа: <http://vsegost.com/> (дата обращения 28.03.2018)
- Электронная библиотека СГТУ. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib> (дата обращения 25.08.2018)
- Курс лекций «Технология изготовления деталей машин» [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://tm.gepta.ru/lekc.php?title=tidm> (дата обращения 28.07.2018).
- <http://3dtoday.ru/blogs/kirillll/comparison-of-5-tools-for-adhesion/>
- http://elib.belstu.by/bitstream/123456789/22742/1/Bobrova_341-344.pdf
- <http://estp.esa.int>
- <http://foundrymag.com/feature/new-tooling-alloymolds-and-dies-advancing-market>
- <http://maginnov.ru/assets/files/analytics/publicnyj-analiticheskij-doklad-po-napravleniyu-novye-proizvodstvennyie-tehnologii.pdf>

<http://mplast.by/novosti/2015-11-10-stratasys-napechatal-na-3d-printere-bespilotnik/>
<http://mplast.by/novosti/2016-04-29-mirovoy-ryinok-ugleplastikov-dostignet-otmetki-v-23-mlrd-k-2022-godu/>, дата последнего обращения сентябрь 2018 г.
<http://www.ectp.org>

Использование информационных технологий при проведении практик

При прохождении практик студенты используют следующие виды программного обеспечения, имеющегося в университете и в местах прохождения практик:

- системы двумерного и трёхмерного проектирования: Autodesk, T-FLEX, Компас-3D;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов: АСКОН Вертикаль, TehnoPro;
- система компьютерного расчета и проектирования, включая моделирование технических объектов методом конечных элементов APM WinMachine;
- справочно-информационные системы, базы данных и др.

Материально-техническое обеспечение практики.

Для осуществления образовательного процесса обучающиеся могут воспользоваться доступными компьютерами ИнЭТМ и Электронно-библиотечной системой ВУЗа.

Для оформления самостоятельных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы персональные компьютеры с пакетом программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point), браузером Internet Explorer или их аналогами.

При прохождении практики в лабораториях кафедры «Техническая механика и детали машин» и Учебно-научно-производственном центре конструкторско-технологической поддержки предприятий машиностроительного комплекса студенты имеют доступ к следующему оборудованию:

- Микроволновая установка «Жук-2-02» (производство ООО «АгроЭкоТех» г. Обнинск Калужской обл.);

3D принтер Felix 3.1 Single Extruder для печати по технологии FDM;

Комплекты расходных материалов PLA и ABS для формирования изделий по технологии FDM;

Стержни пултрузионного карбона;

- компьютерное рабочее место по изучению прочности образцов из ПКМ с программным обеспечением LabWiev (г. Орел);

- ультразвуковая установка для исследования ультразвукового формования композитных структур и сварки термопластов;

- ультразвуковой многочастотный генератор с программируемой частотой выходного напряжения 20-60 кГц;

- комплект ультразвуковых пьезокерамических преобразователей;

- компьютерный виброакустический комплекс ВК-01 (ЗАО «Электронные технологии и метрологические системы» Г. Фрязино Московской обл.);

- установка для нагрева образцов по методу Паркера с источником тепла в виде прожектора FL(ИО) 1000 IP54 ИЭК LPI01-1-1000-K01;

- тепловизор FLIR E40;

- цифровой пиrometer Testo 830-T1;

- цифровой микроскоп Digital Microscope 2.0 MP 1000X.