

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования**

**Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)**

Филиал МАИ «Стрела»

**Кафедра № С-15
«Цифровые вычислительные комплексы систем управления
радиоэлектронным оборудованием»**

Утверждено на заседании
кафедры С-15 филиала «Стрела»
Протокол № 9
от "04.09.2018 г.

**Методические указания
по преддипломной практике и
дипломному проектированию
для студентов направления (специальности)**

"Информатика и вычислительная техника"

по основной образовательной программе

«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

Жуковский
2018 г.

1. Преддипломная практика

Преддипломная практика проводится после окончания студентами теоретического курса обучения в сроки, установленные действующим учебным планом.

Как правило, студенты проходят преддипломную практику на предприятиях и учреждениях, где они будут работать после защиты диплома. Отдельные студенты по решению кафедры могут проходить преддипломную практику в «Филиале». Преддипломная практика предшествует дипломному проектированию и проводится в соответствии с утвержденной программой.

1.1. Цель и задачи преддипломной практики

Преддипломная практика преследует цель закрепления теоретических знаний и практических навыков, полученных студентами на предшествующих этапах обучения. Преддипломная практика готовит студентов к самостоятельной работе в качестве специалиста (бакалавра, инженера или научного сотрудника), знакомит его с характером и условиями работы на конкретном предприятии, с коллективом, в котором придется работать будущему специалисту, что позволяет существенно сократить период его адаптации к новым для него условиям.

Работа студентов, обучающихся по направлению (специальности) «Информатика и вычислительная техника» должна включать:

указывается перечень работ

Целью проведения преддипломной практики является достижение следующих результатов образования (РО): (заполняется только для ФГОС ВПО)

знания:

на уровне представлений: ... *(перечислить)*

на уровне воспроизведения: ... *(перечислить)*

на уровне понимания: ... *(перечислить)*

умения:

теоретические... *(перечислить)*

практические ... *(перечислить)*

навыки: ... *(перечислить)*

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций: *(в соответствии с ФГОС ВПО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП))*

общекультурных

ОК-... *(наименование)*

ОК-... *(наименование)*

профессиональных

ПК-... *(наименование)*

ПК-... *(наименование)*

В процессе прохождения преддипломной практики определяются:

направление и тема дипломного проекта (работы), подбирается соответствующий материал, на основе которого конкретизируется тема и формируется задание на дипломный проект (работу).

1.2. Порядок проведения преддипломной практики

Преддипломная практика в соответствии с действующим учебным планом по направлению(специальности) *«название направления/специальности»* проводится в течение _____ недель с _____ по _____.

Для руководства преддипломной практикой и дипломным проектированием кафедра выделяет преподавателя, как правило, профессора или доцента, который участвует в подборе руководителя практики от предприятия и согласовании предполагаемой темы дипломного проекта (работы). После проведения соответствующих согласований руководитель практики составляет для практиканта задание на практику и календарный план работы, утверждаемый затем заведующим кафедрой.

Повседневный контроль за прохождением практики возлагается на руководителя практики от предприятия. Руководитель практики от кафедры проводит необходимые консультации и следит за выполнением задания на практику в соответствии с календарным планом.

Последние две недели практики используются, как правило, для систематизации материалов и оформления технического отчета по практике.

1.3. Содержание практики

За время преддипломной практики студенты проходят стажировку, работая на соответствующих должностях (техника, старшего техника, инженера-стажера, мл. научного сотрудника). Объем знаний, который студент должен приобрести в процессе самостоятельной производственной работы, определяется индивидуальным заданием.

Объем задания студента определяется возможностями предприятия и требованиями режима и может предусматривать комплексное изучение изделия, выпускаемого или разрабатываемого предприятием, его конструкции, принципов функционирования, способов применения, технологических процессов его изготовления и сборки, ознакомление с методикой проведения испытаний и применяемым испытательным оборудованием и приборами, включая ознакомление с методами проектирования и автоматизации работ, технико-экономическим планированием.

В индивидуальное задание включаются конкретные работы, которые студент должен выполнить по подбору материалов по дипломному проектированию.

Во время прохождения преддипломной практики допускается (но не является обязательным) оформление студентов на оплачиваемые должности. В этом случае при определении производственных заданий студенту должна быть предоставлена возможность выполнения программы практики по сбору материалов к дипломному проекту и по оформлению отчета.

Преддипломная практика заканчивается сдачей зачета, который принимается комиссией под председательством зав. кафедрой.

Студент представляет комиссии отчет по практике и письменный отзыв руководителя практики от предприятия. Зачет оценивается по четырехбалльной

системе на основании защиты студентом отчета по практике и заключения руководителя практики.

2. Дипломное проектирование

Дипломное проектирование является завершающим этапом всей подготовки студентов в ВУЗе и имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности, овладение современными методами научных исследований и углубленное изучение отдельных вопросов, связанных с темой дипломного проекта.

Дипломное проектирование дает возможность судить о степени подготовленности студента к инженерной работе, самостоятельному решению технических, исследовательских, конструкторских, технико-экономических и производственных задач по избранной специальности.

Общая тематика дипломных проектов, утверждаемая Советом факультета, должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники. Конкретные темы дипломных проектов определяются выпускающей кафедрой, перечень тем ежегодно обновляется.

Студенту предоставляется право выбора темы дипломного проекта. Он может предложить для дипломного проекта свою тему, обосновав целесообразность ее разработки.

На основании утвержденной темы составляется задание на дипломный проект (см. приложение). Трудоемкость этого задания должна соответствовать времени, отводимому на дипломное проектирование учебным планом.

Студенты работают над дипломным проектом с _____ по _____. Законченный дипломный проект представляется на кафедру, где он рассматривается консультантами, руководителем и рецензентом проекта и защищается перед Государственной аттестационной комиссией (ГАК). В отдельных случаях защита может производиться на предприятии.

2.1. Содержание дипломного проекта и его объем

В каждом дипломном проекте должна быть разработана основная тема в соответствии с программой, утвержденной кафедрой, рассмотрены связанные с ней отдельные современные и перспективные теоретические и практические вопросы. Эта часть дипломного проекта называется специальной частью. Кроме того, каждый дипломный проект должен иметь разделы, посвященные вопросам технологии, экономики и организации производства (экономическая часть) и охраны труда.

Объем специальной части составляет 75 - 80% от общего объема дипломного проекта, объем технологии, экономики и организации производства - 10 -15% и охраны труда - 5%.

С разрешения Ученого совета факультета по представлению кафедры могут выполняться дипломные работы, в которых задание носит исследовательский характер. В дипломной работе конструкторско-технологическая проработка темы может отсутствовать, но при этом объем, уровень сложности и глубина расчетно-теоретической проработки темы соответственно возрастают.

Тема и содержание дипломного проекта (работы) должны предусматривать решение задачи проектирования или исследования «указывается чего именно».

Специальная часть дипломного проекта (работы) содержит постановку технической задачи, обоснование ее актуальности и места в решении более общей проблемы, анализ известных результатов ранее проведенных исследований по решению данной или аналогичной задачи, формализацию поставленной технической задачи, включая выбор и обоснование критерия качества проектирования или цели исследования «указывается чего именно», способов вычисления критерия, описание конкретных алгоритмов «указывается чего именно», элементы конструкторской проработки (для проектов), проведение и результаты расчетов, анализ результатов, выводы и рекомендации.

Дипломные проекты (работы), выполняемые студентами кафедры С-15? как правило, могут быть отнесены к одному из следующих типов.

1. **Проектирование информационной системы в прикладной области**
2. **Разработка программного обеспечения для изделия.**
3. .

Содержание разделов технологии, экономики, организации производства и охраны труда в дипломном проекте обязательно увязывается со специальной частью проекта.

В технологическом разделе проекта обсуждаются конкретные конструктивные решения и способы их реализации.

В экономической части проекта дается экономическое обоснование принятых проектных решений.

В разделе охраны труда рассматриваются вопросы техники безопасности, связанные с разработкой и эксплуатацией изделий.

Каждый законченный дипломный проект (работа) должен иметь 11-13 листов (формат №24) графических работ, пояснительную записку на 80-120 листах (формат 210×297) выполненную с использованием Microsoft Word.

Примерное распределение графических листов и листов пояснительной записки по разделам проекта:

1. Специальная часть проекта: 8-10 графических листов и 70-105 листов пояснительной записки.
2. Технологичная часть: 2-3 графических листа и 15-20 листов пояснительной записки.
3. Экономика и организация производства: 1-2 графических листов и 10-15 листов пояснительной записки.
4. Охрана труда: 5-10 листов рукописного текста.

Все чертежи выполняются по единой системе конструкторской документации (ЕСКД).

В составе графических листов, помимо чертежей изделий, могут входить плакаты, обеспечивающие наглядность доклада дипломника, по вопросам постановки задачи (математические выражения), исходные данные, методики (математические формулы, схемы алгоритмов) и результаты решения (таблицы, графики).

Допускается представление графического материала дипломного проекта (за исключением чертежей) в виде презентаций с использованием продукта PowerPoint. При подготовке чертежей могут быть использованы современные продукты автоматизации проектирования (MatCad и др.).

Пояснительная записка по своему содержанию должна соответствовать заданию на дипломный проект, быть краткой, ясной, иметь нумерацию страниц, нумерованные ссылки на использованную литературу.

В пояснительной записке не должно быть материала из книг, лекций, технических отчетов и т.д., а также общих положений и известных выводов используемых формул.

В начале объяснительной записки помещается титульный лист (см. Приложение 2), утвержденное задание на дипломный проект, введение, обзор литературы. В заключительной части записки даются обоснованные выводы по выполненной работе. В конце записки помещается список использованной литературы, приложения, оглавление.

Все расчеты и обозначения физических и метрических величин даются только в системе СИ.

Перечень литературы составляется в алфавитном порядке фамилий авторов, обязательно указывается название книги, издательство, город и год издания.

Например:

1. Вентцель Е.С. Исследование операций, "Советское радио", М., 1972.
2. Полак Э. Численные методы оптимизации, "Мир", М., 1974.

На всех графических листах ставится штамп по ЕСКД. Допускается использование штампа, принятого на предприятии, где выполняется дипломное проектирование, но с обязательными подписями студента, консультанта, руководителя проекта.

Подпись на титульном листе и графических листах делается только чернилами или тушью с указанием даты подписи проекта.

Студенты, не оформившие полностью все материалы дипломного проекта, к его защите не допускаются.

2.2. Задание на дипломный проект

Тему дипломного проекта и задание на дипломное проектирование студент получает во время преддипломной практики от руководителя и консультантов проекта. Студент принимает непосредственное участие в оформлении задания, заключающемся в согласовании его с консультантами по спецчасти, технологии, экономике и организации производства, охране труда, в заполнении бланка задания и подписания его заведующим кафедрой, руководителем и всеми консультантами проекта.

Бланки заданий выдаются студентами-дипломниками в кабинете дипломного проектирования в период завершения преддипломной практики. Образцы заполнения бланка задания приведены в Приложении 1. Сроки выполнения отдельных пунктов задания, которые должны быть проставлены в правой колонке, служат для руководителя основанием для оценки текущего состояния проектирования.

Дипломное проектирование может иметь комплексный характер, т.е. выполняться коллективом дипломников (с одной стороны или нескольких выпускающих кафедр), в котором на основании общности задания и исходных данных каждый участник решает индивидуально-частные вопросы, а также один из общих вопросов всего проекта. При этом некоторые графические листы проекта могут быть едиными.

2.3. Руководство дипломным проектированием

Руководство дипломным проектированием осуществляется руководителем дипломного проекта и консультантами по отдельным частям проекта.

Руководителем дипломного проекта кафедра назначает, как правило, профессора или доцента, который может быть и консультантом по спецчасти проекта.

Консультантами могут быть преподаватели института и работники промышленности. Для студентов, выполняющих дипломный проект на предприятии, консультантами по спецчасти, как правило, являются сотрудники предприятия, а для студентов, выполняющих проект на кафедре - преподаватели кафедры.

Консультанты по вопросам технологии, экономики и организации производства и по разделу охраны труда выделяются соответствующими кафедрами института.

Консультанты и руководители по дипломному проектированию утверждаются не позднее чем за 10 дней до начала дипломного проектирования. Дипломный проект (работа) - самостоятельная работа студента, поэтому дипломант несет полную ответственность за принятые им научно-технические решения, за правильность всех вычислений, графических работ, оформление проекта с соблюдением правил, за окончание проекта в установленные сроки.

При работе над дипломным проектом студенты используют учебники, конспекты лекций, технические отчеты предприятий, отечественную и иностранную литературу.

Руководитель проекта и консультанты оказывают студенту помощь при выборе методов анализа, расчетов, в подборе литературы и других технических источников.

Указания руководителя и консультантов не должны ограничивать самостоятельность и инициативу студента, консультации не должны превращаться в совместную работу студента и преподавателя над дипломным проектом. Руководитель проекта систематически контролирует ход выполнения проекта и не реже одного раза в месяц представляет на кафедру сведения о ходе работы студента над дипломом. В случае отставания от графика или систематического непосещения консультаций студент вызывается на беседу к заведующему кафедрой, а если эта мера окажется недостаточной, то кафедра сообщает об этом в деканат.

Кафедра для контроля за ходом выполнения проекта устраивает смотры, показ хода работы и т.д.

2.4. Порядок представления проекта к защите

Законченный дипломный проект, подписанный студентом и всеми консультантами, представляется руководителю проекта.

После проверки проекта и отзыва консультанта по спецчасти руководитель подписывает пояснительную записку на бланке титульного листа (см. Приложение 2) и графические листы.

Отзыв консультанта проекта по спецчасти составляется на специальном бланке (см. Приложение 3) в произвольной форме, с обязательным освещением следующих вопросов: актуальность проекта, отношение студента к выполнению проекта, способность самостоятельно решать инженерные задачи,

инициативность, умение пользоваться литературой, качество оформления чертежей, плакатов и пояснительной записки. Консультант проекта в своем отзыве проставляет рекомендуемую оценку.

После получения отзыва консультанта по спецчасти руководитель дает отзыв о проекте в целом (см. Приложение 4).

В случае положительного отзыва проект допускается заведующим кафедрой к защите и направляется на рецензию.

Дипломный проект рецензируется специалистом в соответствующей области техники, работающим на производстве или на другой кафедре МАИ. Рецензент утверждается заведующим кафедрой.

Рецензент после просмотра дипломного проекта подписывает пояснительную записку и составляет рецензию (см. Приложение 5).

Рецензия должна отражать следующие моменты:

- 1) анализ проекта в целом;
- 2) степень новизны в решении поставленной задачи;
- 3) оригинальность решения дипломантом поставленной задачи;
- 4) недостатки проекта (в содержании, в качестве оформления, в расчетах и т.д.);
- 5) оценку проекта, заключение, выводы;

С рецензией знакомятся руководитель проекта и студент, который после получения рецензии, но не позднее чем за один день до защиты, должен сдать в кабинет дипломного проектирования все материалы, а именно:

- а) пояснительную записку и чертежи;
- б) отзыв руководителя или отзыв консультанта по спецчасти;
- в) рецензию на проект.

По желанию студента в Государственную аттестационную комиссию могут представляться печатные статьи на тему дипломного проекта, авторские свидетельства, справки и другие документы предприятий о практической реализации проекта.

Если дипломный проект выполняется на предприятии, студент должен принять меры к тому, что бы материалы по дипломному проекту были своевременно направлены в институт. Студенты, не представившие проект и отзывы в указанный срок, к защите не допускаются.

2.5. Организация защиты дипломного проекта

Заведующий кафедрой совместно с представителями ГАК и руководителями дипломных проектов устанавливает дни защиты. Предварительные сроки защиты определяются кафедрой, и эти сведения подаются в деканат.

Назначение студентов на защиту проекта производится распоряжением по факультету за 2-3 недели до начала работы Государственной аттестационной комиссии. Неявка студента на защиту дипломного проекта в назначенный день по неуважительным причинам лишает его права защиты проекта в данную сессию работы ГАК.

При наличии уважительных причин факультет представляет студенту возможность защиты дипломного проекта в другие дни, но в пределах общих сроков работы ГАК.

2.6. Порядок защиты дипломного проекта

Студент в течение 15-20 минут излагает содержание проекта. После этого студенту задаются вопросы по содержанию дипломного проекта. Вопросы могут задаваться членами ГАК и присутствующими преподавателями и представителями промышленности. Затем зачитываются отзыв руководителя или консультанта и заключение рецензента.

В заключительном слове дипломник может ответить на замечания, сделанные в отзыве и в рецензии.

Обсуждение результатов защиты проводится на закрытом заседании ГАК, где выносятся решения об оценке проекта и о присвоении квалификации инженера.

После этого решение Государственной аттестационной комиссии сообщается студенту.