

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

Образовательно-научный институт транспортных систем

Выпускающая кафедра «Кораблестроение и авиационная техника»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

_____ Тумасов А.В.
(подпись) (ф. и. о.)

«20» мая 2025 г.

**Рабочая программа
производственной практики
(вид практики)
КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА
(тип практики)**

Специальность: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение
код и наименование направления подготовки

Направленность (специализация): **Самолетостроение**

Квалификация выпускника: инженер

Очная форма обучения

Год начала подготовки: 2025

г. Нижний Новгород, 2025 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики «Конструкторская практика»

(вид, тип практики)

Доцент кафедры «Кораблестроение и авиационная техника», руководитель филиала кафедры на НАЗ «Сокол»

_____	В.Г. Дробышевский
(должность)	(подпись) Ф.И.О.

Зав. кафедрой «Кораблестроение и авиационная техника» Калинина Н.В.

_____	_____
(должность)	(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики «Конструкторская практика»

(вид, тип практики)

рассмотрена на заседании кафедры
«Кораблестроение и авиационная техника»

Протокол заседания № 6 от « 05 » мая 2025 г.

Зав. кафедрой «Кораблестроение и авиационная техника» Калинина Н.В.

_____	_____
(подпись)	Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики «Конструкторская практика»

(вид, тип практики)

утверждена на заседании
Учебно-методического совета ИТС
Протокол заседания № 10 от « 20 » мая 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ _____

_____	_____
(подпись)	Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППс-29/2025

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

_____ Филиал ПАО «ОАК» - НАЗ «Сокол»

(название организации)

Зам. директора по персоналу П.А. Ковшиевой _____ «13» мая 2025.

(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение	4
1.	Вид и форма проведения практики	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	5
3.	Место практики в структуре ОП	6
4.	Объем практики	8
5.	Содержание практики	9
6.	Формы отчетности по практике	14
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	15
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	18
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	20
10.	Материально-техническое обеспечение практики	20
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	20
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	20
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	21

ВВЕДЕНИЕ

Целью конструкторской практики является:

- закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении следующих дисциплин: конструкция самолета (вертолета); строительная механика самолета; технология производства самолета (вертолета); аэродинамика и динамика полета; расчет на прочность конструкций самолета; основы производства; проектирование самолета; сертификация авиационной техники; технологическая подготовка производства; летные испытания;
- освоение навыков по конструкторско-технологической подготовке производства при сборке агрегатов планера самолета и самолетных систем в процессе окончательной сборки самолета.

Задачами конструкторской практики является изучение конструкции и технологических процессов изготовления агрегатов и элементов самолетных систем самолетов, находящихся в производстве завода, основных требований при изготовлении агрегатов планера самолета и при окончательной сборке самолетов, приобретение практических навыков по разработке технологических процессов при сборке и отработке самолетных систем, выполнению соединений и монтажу самолетных систем самолета.

Студенты знакомятся с технологическими процессами, методами и средствами обеспечения работоспособности агрегатов и самолетных систем, повышения ресурса и надежности авиационных конструкций, особенностями разработки технологических процессов проектирования сборочной и испытательной оснастки и методиками проведения оценки работоспособности самолетных систем (топливной, гидравлической, кондиционирования, управления и др.) в процессе окончательной сборки самолетов.

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – **производственная**.

Тип практики - **конструкторская**.

Форма проведения практики – **дискретно: концентрированная**.

Время проведения практики: **5 курс, 10 семестр**

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения **конструкторской практики** у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-1. Способен и готов участвовать в разработке проектов самолетов различного целевого назначения, в разработке конструктивно-силовых схем агрегатов самолетов и их узлов в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций.	ИПК-1.1. Способен выполнять расчеты летно-тактических характеристик летательного аппарата (ЛА). ИПК-1.2. Готов применять методический аппарат по проектированию ЛА, имеющиеся базы данных при проектировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов. ИПК-1.3. Способен пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации.	знать весовую оценку деталей и элементов собираемой конструкции; методы изготовления и контроля сборочной оснастки; состояние техники безопасности охраны труда и пожарной безопасности; уметь применить полученные знания на рабочем месте; использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации; владеть передовыми методами работы и знать их влияние на производственный процесс.
ПК-2. Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий при проектировании деталей, агрегатов планера и систем оборудования воздушного судна использованием средств автоматизации проектирования.	ИПК-2.1. Способен разрабатывать чертежи общего вида, компоновочные и рабочие чертежи, конструктивно-силовые схемы проектируемых ЛА, их деталей и узлов. ИПК-2.2. Готов пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации. ИПК-2.3. Способен использовать стандартные пакеты прикладных программ при проведении проектно-конструкторских работ, средства автоматизации проектирования.	знать производственную и организационную структуру цеха, взаимосвязь с другими цехами и подразделениями завода, организацию производства в цехе и контроля за качеством продукции; уметь применить полученные знания на рабочем месте; использовать стандартные пакеты прикладных программ при проведении проектно-конструкторских работ, средства автоматизации проектирования; владеть оригинальными решениями конструкторских и технологических проблем производства.
ПК-3. Способен выполнять техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений.	ИПК-3.1. Способен анализировать проектно-конструкторские решения отечественного и зарубежного опыта разработки и эксплуатации ЛА. ИПК-3.2. Способен проводить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые агрегаты и системы ЛА.	знать производственную и организационную структуру цеха, взаимосвязь с другими цехами и подразделениями завода, организацию производства в цехе и контроля за качеством продукции; • весовую оценку деталей и элементов собираемой конструкции; • методы изготовления и контроля сборочной оснастки; • состояние техники безопасности охраны труда и пожарной безопасности; уметь применить полученные знания на рабочем месте; владеть методами технического нормирования и оплаты труда, экономией материалов и используемой энергии.
ПК-4. Способность организовывать и про-	ИПК-4.2. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию,	знать производственную и организационную структуру цеха, взаимосвязь с

водить проектно-конструкторские работы по разработке авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов.	предлагать различные варианты проектных решений при создании авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов. ИПК-4.3. Способен готовить материалы для технических совещаний и презентаций, составлять заключение по результатам проектных работ, разрабатывать мероприятия по устранению замечаний и недостатков, выявленных в результате проектных работ.	другими цехами и подразделениями завода, организацию производства в цехе и контроля за качеством продукции; весовую оценку деталей и элементов собираемой конструкции; методы изготовления и контроля сборочной оснастки; состояние техники безопасности охраны труда и пожарной безопасности; уметь применить полученные знания на рабочем месте; владеть навыками выполнения расчетов характеристик летательного аппарата, проверкой и согласованием результатов расчетов по проекту.
--	---	---

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика.

Прохождение **конструкторской практики** позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции (ОТФ): F/02.6 «Разработка ответственных деталей и агрегатов каркаса АТ и их электронных моделей» и профессионального стандарта 32.002 «Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники».

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
32.002 <i>Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники</i>	F6	Проведение конструкторских работ по разработке АТ.	6	F/02.6 Разработка ответственных деталей и агрегатов каркаса АТ и их электронных моделей.	F/02.6	6

3. Место практики в структуре ОП

Конструкторская практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: **Конструкторская практика** относится к разделу Б.2 Практика (Б2.П.3)

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-1... ПК-9 вместе с конструкторской практикой приведены в таблице.

Дисциплины	Семестр	Код и формулировка компетенций			
		ПК-1: способен и готов участвовать в разработке проектов самолетов различного целевого назначения, в разработке конструктивно-силовых схем агрегатов самолетов и их узлов в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций.	ПК-2: способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий при конструировании деталей, агрегатов планера и систем оборудования воздушного судна использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3: способен выполнять техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений.	ПК-4: способен организовывать и проводить проектно-конструкторские работы по разработке авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов.
Динамика полета самолета	6	√	√		
Строительная механика самолетов	6,7	√	√		
Конструирование самолетов	6,7,8	√	√	√	√
Прочность конструкций	7,8	√	√	√	√
Силовая установка	8	√	√		
Системы механического оборудования	8		√	√	
Системы приборного оборудования	9		√	√	
Информационные технологии в самолетостроении	9		√		
Проектирование самолетов	9,10	√	√	√	√
Технологические основы проектирования самолетов	10	√	√		√
Испытания самолетов	10				√
Конструкция самолета (вертолета)	6	√	√	√	√
Вооружение самолета/ Защита самолетов	8			√	
Проектно-конструкторская практика	8	√	√		
Конструкторская практика	10	√	√	√	√
Преддипломная практика	11	√	√	√	√

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы конструкторской практики:

- **ЗНАТЬ** экономику предприятия, принципы организации производства и методики оценки результатов его деятельности; неблагоприятные воздействия самолета на природу и способы понижения вредного воздействия; основные законы аэродинамики и динамики полета самолета; процесс формирования аэродинамического облика и расчета аэродинамических характеристик самолета; правила оформления конструкторской документации в соответствии с Единой системой конструкторской документацией; основные методы проектирования самолетов и особенности расчетов и испытаний на прочность, жесткость, динамику и устойчивость; жизненные циклы самолета, его агрегатов и элементов конструкций; периодичность выполнения регламентных и

ремонтных работ; учет наработки двигателей и самолета в часах в пределах назначенного ресурса;

- **УМЕТЬ** проводить расчеты аэродинамических и летных характеристик самолетов; выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; применять математические методы, физические и химические законы, вычислительную технику для решения практических задач; конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности; конструировать узлы, самолетные агрегаты и механизмы с учетом износостойкости; проводить расчеты элементов конструкции самолета на основе методов теории упругости;
- **ВЛАДЕТЬ** элементами теории вероятностей и математической статистики; автоматизированной системой проектных и конструкторских работ; навыками работы с нормативными и патентными документами; навыками технологической подготовки производства; навыками конструирования типовых узлов, агрегатов и элементов самолетных систем.

3.3. Конструкторская практика необходима для овладения профессиональными знаниями и умениями.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики – 4 недели (концентрированная).

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Этапы практики

Форма проведения практики: НАЗ «Сокол» или другие предприятия авиастроительной отрасли.

Конструкторская практика организуется в виде 4 недельной подготовки, во время которой студент закрепляет и расширяет теоретические и практические знания, готовится к выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР); происходит формирование компетенций, навыков и умений, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

График выполнения конструкторской практики при прохождении на предприятии

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук-лем от кафедр-ры	Контактная работа с рук-лем от проф.орг-ции	Самостоятельная работа студента
1	Подготовительный этап (проводится до начала календарного срока практики)			
1.1	Организационное собрание.	2	2	
1.2	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий, допусков и путевок на практику	2	2	
2	Организационный этап			

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контакт- ная работа с рук-лем от кафед- ры	Контактная работа с рук- лем от проф.орг-ции	Самостоя- тельная работа сту- дента
2.1	Оформление пропусков на предприятия.		4	
2.2	Прохождение инструктажа по технике безопасности. Распределение по рабочим местам. Инструктаж по ТБ на местах.		4	
3	Производственный этап			
	Экскурсии.		18	
	Прослушивание цикла лекций.		18	
	Выполнение работы на рабочем месте.		10	50
	Работа над литературой в библиотеке.		10	10
	Работа в отделе технической документации.		12	10
4	Индивидуальное задание			
	Выполнение индивидуального задания	2	12	24
	Анализ и обобщение полученной информации. Оформление отчета по практике. Сдача зачета по практике.	2	12	10
	Итого	8	104	104
	ИТОГО ВСЕГО:	216		

5. Содержание производственной практики (конструкторской) практики

Важным этапом третьей производственной практики является изучение в конкретных структурных подразделениях завода (ОКБ, технологические отделы агрегатной и общей сборки, агрегатные цехи и цех общей сборки) особенностей технологических процессов узловой, панельной, агрегатной и окончательной сборки планера самолета; выполнения монтажных работ и контрольных испытаний самолетных систем в цехе окончательной сборки самолета.

Находясь на рабочих местах в техотделах цехов агрегатно-сборочного производства и отделах Главного технолога завода, студенты получают производственные навыки как по принципам проектирования различной оснастки, так и изготовления в ней агрегатов планера самолета. Практиканты знакомятся с материалами нормативно-технологической и конструкторской документацией, общаются с руководителем практики от завода и подразделения, а также с рабочими и сотрудниками технических служб завода. В начале практики они получают индивидуальные знания на практику по конкретным агрегатам планера и системам самолета. Совместно с руководителем практики от подразделения студент составляет «Совместный план-график прохождения производственной практики», где определяются его задачи в соответствии с полученным индивидуальным заданием. Полученные знания фиксируются в дневниках, которые совместно с план-графиком включаются в отчеты по прохождению практики установленной формы. Отчет включает в себя заключительную техническую часть по заданной теме индивидуального знания.

Аналогичные процедуры прохождения третьей производственной практики заложены в индивидуальные задания студентам, которые направлены для прохождения практики в отделы ОКБ, отделы агрегатной и общей сборки службы Главного технолога завода и техотдел цеха общей сборки.

Сроки производственных практик, ответственные за их проведение от кафедры и завода определяются приказом ректора НГТУ им. Р.Е.Алексеева, на основании которого выпускается распоряжение по заводу за подписью директора завода с определением программы и ответственных лиц от структурных подразделений завода. Контроль за исполнением распоряжения возлагается на заместителя директора по работе с персоналом.

До начала практики руководитель практики от университета совместно с руководителем практики от завода и руководителем «отдела подбора, оценки и развития персонала НАЗ «Сокол» определяют рабочие места для студентов, с учетом их распределения на временную работу по договорам с заводом, составляют календарный план прохождения практики, расписание лекций и экскурсий (при необходимости).

В первый день практики студенты не трудоустроенные на завод должны прослушать вводную лекцию, знакомящую с правилами внутреннего распорядка, режимом работы, техникой безопасности и т.п., без этого студенты не допускаются в подразделения завода.

Ответственность за организацию практики возлагается на руководителей практики от подразделений завода и руководителей структурных подразделений, куда направлены студенты.

Руководитель практики от структурного подразделения обязан:

- совместно с руководителем подразделения обеспечить студентов рабочими местами;
- совместно со студентом разработать на основе индивидуального задания «Совместный план-график прохождения производственной практики»;
- организовать занятия, беседы и экскурсии по своему подразделению;
- осуществлять непосредственное руководство практикой студентов в своем подразделении и вести табельный учет посещаемости;
- контролировать и помогать студенту выполнить индивидуальное задание;
- подготовить свое заключение по оценке работы студента на практике к зачету по практике.

Руководитель практики от университета обеспечивает методическое руководство производственной практикой, и контролировать качество ее проведения. Он обязан:

- принять участие в подготовке проведения практики на заводе;
- вместе с руководителем практики от завода подготовить студентам индивидуальные задания;
- проводить совместно с руководителем практики от завода первое организационное собрание и выдачу индивидуальных заданий студентам под роспись;
- возглавлять комиссию по приему зачетов.

Основное внимание во время практики следует уделять производственной работе студентов на рабочих местах, где студенты на опыте приобретают практические навыки производства самолетов, знакомятся с вопросами оплаты труда и осваивают производственные взаимоотношения в подразделении и службами завода.

Рабочее место студента и баланс времени. По прибытии на завод студенты прикрепляются к одному из структурных подразделений завода.

(Все) Студенты перед началом практики должны пройти инструктаж по технике безопасности и охране труда.

В период прохождения практики студент полностью подчиняется правилам внутреннего распорядка завода и работает по режиму подразделения (цеха, отдела, участка техбюро и т. д.) в котором проходит практику.

Один день каждой недели может отводиться на теоретические занятия, экскурсии и оформление отчета по практике. Отчет по практике оформляется по установленной форме, форма отчета приведена на компьютере в методическом кабинете учебного центра завода. К

отчету прикладывается справка от табельного бюро, материалы подшиваются в папку скорошивателя.

Старосты групп ведут журналы, в которых отмечаются все лекции, экскурсии и посещаемость студентов. Журналы старосты получают в отделе подбора, оценки и развития персонала и сдают оформленные журналы по завершению практики в отдел.

Оформление отчетов по прохождению практики студентами проводится заблаговременно, в том числе и в дни проведения лекций и экскурсий.

Контроль за качеством прохождения практики осуществляется кафедрой через своего представителя. Представитель от кафедры (руководитель практики) выдает индивидуальные задания, проверяет работу студентов, наличие инструктажа по ТБ, выполнение студентами индивидуального задания, контролирует установленную форму отчетов и записей в отчете.

Повседневный контроль за ходом практики осуществляет руководитель от структурного подразделения завода. Общий контроль выполнения графика прохождения практики осуществляет руководитель практики от завода и представитель отдела подбора, оценки и развития персонала. По окончании практики, после просмотра отчета о практики руководителями от подразделения завода и получения от них положительного отзыва, студент допускается к сдаче зачета с оценкой. Оценивается практика студента с учетом отзыва руководителя практики от подразделения, практической работы студента на рабочем месте, качества выполнения индивидуального задания, оформления отчета в соответствии с установленной формой и подтверждение студентом знаний по теме индивидуального задания на защите. На зачет студенты приносят зачетные книжки.

Не позднее 2 – х дней после окончания практики руководитель от Университета составляет и сдает зачетные ведомости в учебную часть ИТС. Отчеты студентов по практике хранятся определенный срок в установленном месте.

По итогам практики проводится конференция.

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

Область профессиональной деятельности (по Регистру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
32 Авиастроение	Проектно-конструкторские;	• разработка, с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта, эскизных, технических и рабочих проектов особо сложных, сложных и средней сложности изделий, обеспечением при этом соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, требованиям наиболее экономичной технологии производства, а также применение в них стандартизованных и унифицированных деталей и сборочных единиц; • проведение, с использованием вычислительной техники, технических расчетов по проектам, технико-	Летательные аппараты, способные устойчиво перемещаться в атмосфере и транспортировать различные грузы в соответствии с целевым назначением; механические конструкции, системы и агрегаты летательных аппаратов

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых конструкций, составления инструкции по эксплуатации конструкций и другой технической документации; • согласование разрабатываемых проектов с другими подразделениями предприятия, экономическое обоснование разрабатываемых проектов; • участие во внедрении разработанных технических проектов, в оказании технической помощи и осуществлении авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий, объектов.	
	производственно-технологические	• разработка, с применением средств автоматизации проектирования и внедрением прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, оптимальных режимов производства на выпускаемую предприятием продукцию и все виды работ, с обеспечением производства конкурентноспособной продукции и сокращения материальных и трудовых затрат на ее изготовление; • установление порядка выполнения работ и пооперационный маршрут изготовления деталей и сборки изделий; • участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов проектируемых изделий.	

Программа практики предполагает изучение следующих разделов по этапам.

- Конструктивно-технологические особенности объекта производства (агрегата-системы) и технические условия на его изготовление.

- Технические характеристики и назначение универсального, специализированного оборудования технологической оснастки и приспособлений, используемых при изготовлении агрегатов (систем).
- Автоматизация и механизация производственных процессов, технические характеристики оборудования. Роль этих процессов в обеспечении качества продукции.
- Технологические способы повышения ресурса продукции в зонах болтовых, клепанных, сварных, паяных и клеевых соединений.
- Методы достижения точности внешних обводов и высокого качества поверхности при сборке.
- Взаимозаменяемость узлов, панелей, отсеков и агрегатов и средства ее обеспечения.
- Весовая оценка (контроль) деталей и элементов собираемой конструкции.
- Передовые методы работы и их влияние на производственный процесс, оригинальные решения технических и технологических проблем производства,
- Методы технического нормирования и оплаты труда, экономия материалов и используемой энергии.
- Методы изготовления и контроля сборочной оснастки.
- Требования по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности.

Теоретические занятия и производственные экскурсии

Наряду с самостоятельной работой на конкретных рабочих местах и выполнения индивидуальных заданий с использованием технических материалов и литературы для глубокого изучения технологии слесарно-сборочных, монтажных и др. работ, студентам читаются лекции и проводятся экскурсии.

Рекомендуется следующая тематика лекций.

- Агрегатно-сборочное производство и цех общей сборки самолетов, их место и роль в организационной структуре завода. Взаимосвязь этих подразделений с отделами и другими цехами завода, система обеспечения качества продукции;
- Типовые технологические процессы сборки агрегатов планера самолетов и сборки-отработки самолетных систем;
- Экономика и планирование производства в цехах завода, вопросы оплаты труда, связь технико-экономических показателей с качеством выпускаемой продукции.

Теоретические занятия должны быть построены на конкретных примерах завода и сопровождаться экскурсиями по отделам и цехам, иллюстрирующим материалы лекций. Могут быть прочитаны лекции и на другие темы, специфичные для данного производства.

Конспекты лекций и краткое содержание экскурсий заносятся в отчет практики.

Производственные экскурсии должны показать студентам весь процесс изготовления самолета, начиная от заготовительных операций на складе материалов и заготовительных участков цехов до сборки агрегатов, общей сборки самолета и испытания самолета.

Они должны дать студенту общее представление об организации производства на заводе в целом, о технологических процессах и оборудовании других цехов, о подготовке и развитии технологии производства, о роли и значении технологии на всех этапах создания, обеспечения качества высокого ресурса и надежности самолетов.

График экскурсий составляется руководителем практики и согласовывается с руководством отдела подбора, оценки и развития персонала.

Индивидуальные задания и отчет по практике

В индивидуальном задании на третью производственную практику отражены следующие пункты:

1. Студенту необходимо ознакомиться с требованиями к конструкторской практике (5 курс, 10 семестр), приведенной на компьютере в методическом кабинете отдела № 6515 и выполнить требования, изложенные в разделах 2-7.

2. Совместно с руководителем от производственного подразделения составить и утвердить "Совместный план-график прохождения производственной практики" установленной формы (образец приведен на ПК в методкабинете отдела № 6515 в файле «произв. практики»).

3. Завести дневник прохождения производственной практики, оформление его производить по установленной форме и заносить в него материалы, с которыми был ознакомлен (образец-методика дневника приведен на ПК в методкабинете).

4. Прослушать курс лекций приведенной в приказе по заводу о проведении практики, конспектируя основные моменты лекционного материала в дневник.

5. В течение срока практики выполнять по основному месту работы задания руководителей практики от подразделения, результаты фиксировать в дневнике.

6. В течение срока практики в установленные два дня, для студентов заключивших договоры с заводом на работу по совместительству, выполнять задания по основному месту работы, получаемые от руководителей подразделений. Работа на рабочих местах в подразделениях проводится по установленному графику режима работы. В остальные три дня недели проводится работа по подбору материала к отчету по практике и получение консультаций у руководителя практики от подразделения (руководитель практики от подразделения визирует в дневнике отмеченные студентом выполненные работы и дает свой отзыв о практике в отчете). К отчету прикладывается справка о фактически отработанном студентом времени за подписью старшей табельщицы.

7. Подготовить и оформить отчет (с включением в него содержание совместного план-графика прохождения производственной практики и дневника практики) по прохождению производственной практики для сдачи зачета «с оценкой» по выполненной работе в период практики, в том числе по индивидуально заданной теме.

Во время практики студент выполняет индивидуальное задание, охватывающее комплекс производственно – технологических вопросов, связанных с изготовлением какого – либо узла, панели, отсека или агрегата, сборки и отработки самолетной системы.

В отчете по практике должны быть представлены:

- требования к охране труда при выполнении монтажно-сборочных работ;
- технологические способы повышения ресурса продукции в зонах болтовых, клепаных, сварных, паяных и клеевых соединений;
- методы достижения точности внешних обводов и высокого качества поверхности при сборке агрегатов;
- взаимозаменяемость узлов, панелей, отсеков и агрегатов и средства её обеспечения;
- охрана труда и техника безопасности на предприятии;
- весовая оценка деталей и элементов собираемой конструкции;
- методы изготовления и контроля сборочной и контрольной оснастки;

При подготовке отчета соблюдать правила режима секретности и коммерческой тайны.

Наиболее интересные материалы отчетов по практике могут представляться в виде докладов на итоговой конференции по производственной практике, а также на конкурсе научно-исследовательских работ студентов НИРС.

6. Формы отчетности по практике

Направление студентов на **конструкторскую практику** осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указывается место прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ.

Перечень отчетных документов студента – отчет, подписанный руководителем практики. Структура и содержание отчета устанавливается руководителем ВКР и согласовывается с заведующим выпускающей кафедры и утверждается им.

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой.

Требования к содержанию и оформлению раздела отчета

Основные требования к оформлению и содержанию отчета студента по практике и примерная форма отчета по практике приведены в Положении о практической подготовке обучающихся в НГТУ и в п. 8.3 данной программы.

Сроки и формы проведения защиты отчета – после окончания практики в 10 семестре.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики:

- Автоматизация и механизация сборочных процессов, применяемое оборудование и инструмент.
- Агрегатно-сборочное производство и планирование в организационной структуре завода. Взаимосвязь с отделами и другими цехами завода, система повышения качества продукции.
- Весовая оценка деталей и элементов собираемой конструкции.
- Взаимодействие цехов между собой.
- Взаимозаменяемость узлов, панелей, отсеков и агрегатов и средства её обеспечения.
- Взаимосвязь и взаимообусловленность конструкции самолета и технологии его изготовления.
- Диагностические параметры, используемые при проверке качества.
- Законы аэродинамики и динамики полета самолета.
- Как осуществляется контроль за качеством продукции.
- Классификация соединений.
- Конструктивно-технологические особенности объекта производства и технические условия на его изготовление.
- Конструктивно-технологическое членение самолета.
- Конструктивные и технологические особенности объектов производства.
- Конструкторско-технологическое и функциональное деление самолета на детали, узлы, агрегаты.
- Материалы деталей.
- Методы достижения точности внешних обводов и высокого качества поверхности при сборке
- Методы изготовления и контроля сборочной оснастки.
- Методы обеспечения взаимозаменяемости (изготовление плазов и шаблонов);
- Методы технического нормирования и оплаты труда, экономии материалов и используемой энергии.
- Методы технического нормирования и оплаты труда, экономия материалов и используемой энергии.
- Механизация и автоматизация технологических процессов.
- Неблагоприятные воздействия самолета на природу и способы понижения вредного воздействия.
- Нормативно-технологическая и техническая документация.
- Оборудование рабочего места предметами труда.
- Общие технологические требования, предъявляемые к конструкции.
- Организация труда и рабочего места на различных участках производства.
- Охрана труда и техника безопасности на предприятии.
- Передовые методы работы и их влияние на производственный процесс, оригинальные решения технических и технологических проблем производства.
- Перечень цехов завода и их назначение, основные задачи.
- Понятие технологичности, этапы отработки конструкции на технологичность.
- Понятия о производстве самолетов.
- Правила оформления конструкторской документации.
- Применяемое оборудование, инструмент, оснастка завода.

- Принципы оценки результатов деятельности предприятия.
- Проверка качества выпускаемой продукции.
- Продукция, выпускаемая заводом.
- Производственную и организационную структуру цеха, взаимосвязь с другими цехами и подразделениями завода, организацию производства в цехе.
- Процесс постройки самолетов.
- Процесс формирования аэродинамического облика самолета.
- Расчленение самолета на составные части.
- Роль технологической подготовки в обеспечении высокого качества изготовления самолета и ее связь с различными этапами, формирующими и поддерживающими эксплуатационные качества.
- Система оплаты труда, организация управления.
- Современные методы подготовки производства.
- Содержание и объем работ по подготовке производства.
- Содержание комплекса свойств самолета.
- Составные части самолета.
- Состояние техники безопасности охраны труда и пожарной безопасности.
- Структура авиационного завода «Сокол».
- Технические характеристики и назначение универсального, специализированного оборудования технологической оснастки и приспособлений.
- Технологическая подготовка производства.
- Технологические методы, оборудование и инструмент повышения качества, ресурса и надежности авиационных конструкций.
- Технологические процессы, оборудование, инструмент и способы соединений элементов собираемых конструкций.
- Технологические способы повышения ресурса продукции в зонах болтовых, клепаных, сварных, паяных и клеевых соединений.
- Технологические условия процессов узловой, панельной, агрегатной и окончательной сборки; монтажных работ и контрольных испытаний.
- Типовые технологические процессы сборки агрегатов самолета.
- Экономика и планирование производства цеха, вопросы оплаты труда, связь технико-экономических показателей с качеством выпускаемой продукции.
- Экономика предприятия.
- Этапы подготовки производства.

Темы индивидуальных заданий на практику.

Каждый студент получает технологический узел. Изучает все конструктивные и технологические моменты, касающиеся этого узла. Описание приводит в отчете по практике в следующей последовательности:

- требования к охране труда при выполнении монтажно-сборочных работ;
- планировка участка сборки сборочной единицы, технологические способы повышения ресурса продукции в зонах болтовых, клепаных, сварных, паяных и клеевых соединений;
- методы достижения точности внешних обводов и высокого качества поверхности при сборке;
- взаимозаменяемость узлов, панелей, отсеков и агрегатов и средства её обеспечения;
- охрана труда и техника безопасности на предприятии;
- весовая оценка деталей и элементов собираемой конструкции;
- методы изготовления и контроля сборочной оснастки;
- состояние техники безопасности охраны труда и пожарной безопасности.

При проведении промежуточной аттестации используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины.

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.

4) Ответы на контрольные вопросы.

Результаты промежуточной аттестации по итогам практики определяются оценками «отлично» (пять), «хорошо» (четыре), «удовлетворительно» (три), «неудовлетворительно» (два).

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики:

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
1. Отзыв руководителя практики от НГТУ о качестве работы студента и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит положительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную характеристику руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3.Защита отчета	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику,	Постановка задачи отсутствует, поиск известных реше-	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск из-

умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	ний проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	проблемы выполнены поверхностно, собственные варианты решений не предложены	известных решений проблемы выполнены, собственные варианты решений предложены, но не достаточно обоснованы	вестных решений проблемы выполнены, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные. В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

8.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библи.
1.	Мишин В. П. и др.	Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы)	М.: Машиностроение, 2005.	Учеб. пособие Рек. М-вом образования и науки РФ	22
2.	Житомирский Г.И.	Конструкция самолетов	М. : Машиностроение, 2005.	Учебник Рек. М-вом образования и науки РФ	27
3.	Егер С. М. и др.	Проектирование самолетов	М. : Логос, 2005.	Учебник	21
4.	Дробышевский В.Г., В.А. Зуев	Проектирование самолетов	НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород, 2012.	Учеб.пособие	25

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
5	Безъязычный В. Ф. и др.	Авиадвигателестроение. Качество, сертификация и лицензирование	М. : Машиностроение, 2003	Учеб.пособие Рек. М-вом образования РФ	5
6	<u>Братухин А.Г.</u>	Современные авиационные материалы: технологические и функциональные особенности	М., изд. «АвиаТехИнформ XXI век», 2001	Учебник Рек. М-вом образования и науки РФ	10
7	Рожков В.Н.	Контроль качества при производстве летательных аппа-	М. : Машиностроение,	Учеб. пособие Рек. УМО вузов РФ	10

		ратов	2007.	по образованию в обл. авиации, ракетостроения и космоса	
8	Сироткин О.С., Гришин В.И., Литвинов В.Б.	Проектирование, расчет и технология соединений авиационной техники	М., Машиностроение, 2006	Одобрено советом «Машины, технологии и производство будущего» Мин. науки и технологии РФ	3
9	Калинина Н.В.	Общие требования к оформлению пояснительных записок выпускных квалификационных работ и курсовых проектов	Н.Новгород: НГТУ, 2017.	Метод. указания	50 на каф.

Периодические издания

- Труды НГТУ, Н.Новгород;
- Журнал «Авиастроение», Россия;
- Журнал «Авиационная промышленность»
- Журнал «Полет»
- Журнал «Проблемы безопасности полетов»
- Журнал «Крылья Родины»
- Журнал «Авиационные и ракетные двигатели»
- Журнал «Авиационная и ракетная техника»
- «Авиация и космонавтика. Вчера, сегодня, завтра»

8.3. Нормативно-правовые акты

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

8.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Во время выполнения конструкторской практики используются Интернет - ресурсы в поисковой системе yandex.

2. Научно-техническая библиотека НГТУ:

- Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог периодических изданий: <https://www.nntu.ru/content/nauka/resursy>

3. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru> .

4. Электронные библиотечные системы:

- - ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru>

5. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

- Электронная библиотека: <http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Используются информационные технологии с лицензионным программным обеспечением, имеющиеся в НГТУ.

10. Материально-техническое обеспечение практики

Лекционные занятия проводятся в аудиториях учебного центра НАЗ «Сокол» с применением интерактивных образовательных технологий. Широко используется дискуссия и просмотр видео фильмов про современные самолеты и вертолеты.

Практика обеспечена методическими указаниями и плакатами, припарированными самолетами, авиационными системами и конструкциями.

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов на данный момент не проводится в виду их отсутствия.

При наличии факта зачисления таких обучающихся с ОВЗ и инвалидов конкретное содержание программы практики, условия ее организации будет разрабатываться с учетом конкретных нозологий.

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Направляется расписание онлайн-консультаций, которые будут выполняться с обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики со стороны вуза.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- веб-конференции (для проведения консультаций);
- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту или другие мессенджеры.

Дополнения и изменения в рабочей программе практики
на 20 ____/20 ____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

ТУМАСОВ А.В.

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института _____:
Протокол заседания от « ____ » _____ 20 ____ г. № _____

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись расшифровка подписи

Начальник ОПиТ УМУ

личная подпись расшифровка подписи дата