

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
(НГТУ)

Институт транспортных систем
Выпускающая кафедра «Кораблестроение и авиационная техника»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института транспортных
систем (ИТС)

_____ А.В. Тумасов
«8» июня 2021 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
по образовательной программе высшего образования

Специальность: 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»

Направленность (специализация): «Самолетостроение»

Квалификация выпускника: **инженер**

Форма обучения: **очная**

Н. Новгород, 2021

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», квалификация инженер, утвержденного приказом Минобрнауки России от «04» августа 2020 г. № 877, учебному плану и общей концепции ОП ВО, ориентирована на профессиональные стандарты; рассмотрена на заседании кафедры «Кораблестроение и авиационная техника» « 4 » июня 2021 г., протокол № 4, и рекомендована к утверждению Ученым советом Института транспортных систем «8» июня 2021 г., протокол № 08/1.

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры «Кораблестроение и авиационная техника»:

протокол заседания № 4 « 4 » июня 2021 г.

Зав. кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника»

_____ / В.А.Зуев /

Программа ГИА одобрена на заседании Учебно-методического совета института транспортных систем:

протокол заседания № 8/1 от « 8 » июня 2021 г.

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе под номером ____56____

Начальник учебного отдела _____ И.В. Мухина

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения	4
2.	Цель и задачи ГИА	4
3.	Место ГИА в структуре образовательной программы	5
4.	Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации	5
5.	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	6
	5.1. Структура ВКР	6
	5.2. Оформление выпускной работы	8
	5.3. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы	10
6.	Список литературы для выполнения ВКР	19
7.	Информационное обеспечение ГИА	20
8.	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	22
9.	Материально-техническое обеспечение, необходимое для ГИА	22
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Тематика выпускных квалификационных работ	23
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Оформление первых листов ВКР	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. Бланки для ВКР	34
	Лист дополнений и изменений в программе ГИА	38

1. Общие положения

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по направлению подготовки (специальности): 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», специализация: «Самолетостроение», разработана в соответствии с:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 года №273;
- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности): 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», квалификация инженер, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «04» августа 2020 г. № 877;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301;
- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 с изменениями и дополнениями;
- Уставом НГТУ;
- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры НГТУ от 09.01.2018;
- Профессиональным стандартом 32.002 «Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 декабря 2014 г. N 985н с изменениями и дополнениями от: 19 сентября, 28 ноября 2016 г.;
- Профессиональным стандартом 32.003 «Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08 декабря 2014 г. N 987н.

1.2. Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

1.3. ГИА по направлению подготовки (специальности): 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» проводится в форме подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (далее ВКР) .

1.4. Критерии оценки ВКР и оценочные средства ГИА разрабатываются выпускающей кафедрой «Кораблестроение и авиационная техника».

2. Цель и задачи ГИА

Государственная итоговая аттестация (ГИА) специалиста по направлению подготовки (специальности): 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», специализация: «Самолетостроение» является завершающим этапом процесса обучения в высшем учебном заведении на соответствующем образовательно-квалификационном уровне.

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия образовательного и квалификационного уровней подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям соответствующего ФГОС ВО.

Задачи ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», у выпускников;
- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;
- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в области самолето- и вертолетостроения;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

Объем ГИА составляет 9 зачетных единиц (з.е.) или 6 недель.

ГИА по направлению подготовки (специальности): 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» проводится в форме подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (далее ВКР) .

Критерии оценки ВКР и оценочные средства ГИА разрабатываются выпускающей кафедрой «Кораблестроение и авиационная техника».

3. Место ГИА в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация относится к разделу ОП: Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

В блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация специалистов проводится в форме:
- защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР представляет собой выпускную квалификационную работу проектного, конструкторского, исследовательского, технологического содержания, которая имеет внутреннее единство и отражает результаты разработки выбранной темы. Она является самостоятельной, относится к разряду учебных проектно-конструкторских работ, в основе которых лежит моделирование известных решений, имеет значение для соответствующей области профессиональной деятельности, и демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (6 недель).

ВКР специалиста выполняется в течение последнего 11 семестра (6 курса). Затраты времени на подготовку и защиту ВКР определяются учебным планом направления.

Результаты ГИА определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации образца, и о присвоении квалификации «Инженер».

5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

5.1. Структура ВКР

Объектами для выполнения ВКР являются самолеты, вертолеты и другие атмосферные летательные аппараты, системы оборудования данных летательных аппаратов и технологические процессы их производства.

Цель выполнения выпускной квалификационной работы заключается в достижении студентом необходимого уровня знаний, умений и навыков, позволяющих ему, как высококвалифицированному специалисту, успешно работать в области вертолетостроения и самолетостроения, добиваться высоких результатов.

Выпускная квалификационная работа является результатом самостоятельной работы специалиста. Она показывает уровень профессионального владения теорией и практикой предметной области, умение самостоятельно решать конкретные задачи в сфере профессиональной деятельности.

Задачи выполнения выпускной квалификационной работы:

- расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний и приобретение навыков их практического приложения при решении проектных и технологических задач;
- формирование навыков самостоятельной работы, развитие умений систематизировать и обрабатывать информацию, определять причинно-следственные связи в соответствии с выбранной целью исследования;
- овладение методиками проведения исследований для решения практических задач, связанных с летательными аппаратами;
- развитие умений формулировать выводы и обосновывать конкретные предложения по совершенствованию летательных аппаратов;
- развитие умений в выборе методов и инструментальных средств, применении инновационных подходов при решении сложных и непредвиденных задач и проблем;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Тематика ВКР направлена на решение профессиональных задач, связанных с проектной и производственно-технологической видами деятельности в области создания новых и модернизации существующих летательных аппаратов (прил. А)

ВКР охватывает наиболее характерные вопросы проектирования современных самолетов и является квалификационной работой, поэтому наличие в каждом проекте разделов экономического анализа, экологии и охраны труда является обязательным. Кроме этих разделов дипломанту могут быть назначены консультанты по прочности, аэродинамике, технологии и силовой установке самолета.

ВКР состоит из графической части (чертежей и плакатов) – 9...15 листов и пояснительной записки объемом 70...90 листов формата А4 (210x297).

Проект включает в себя следующие обязательные разделы:

- предварительные изыскания, анализ прототипов, статистика;
- выбор схемы самолета и типа двигателя;
- расчет взлетного веса и выбор основных параметров самолета;
- компоновка и центровка самолета;
- определение основных аэродинамических характеристик самолета;
- определение основных летно-технических характеристик самолета;
- разработка конструкции агрегата;
- научно-исследовательский раздел;
- технологический раздел;
- организационно-экономический раздел;
- охрана труда и окружающей среды;

- техническое описание спроектированного самолета;
- анализ результатов проектирования.

В графическую часть ВКР входят:

- чертеж общего вида самолета;
- чертеж компоновки самолета;
- теоретический чертеж агрегата (стабилизатора);
- схема технологического членения самолета;
- чертеж агрегата;
- детализованные чертежи;
- чертеж приспособления (для сборки или испытаний агрегата);
- плакат, иллюстрирующий научно-исследовательский раздел;
- плакат, иллюстрирующий область и профили возможных полетов самолета.

В каждой главе студент приводит обоснования принятых решений, требуемые расчеты и помещает необходимый иллюстративный материал (таблицы, графики, схемы, эскизы и т.п.). Все иллюстрации должны быть пронумерованы и иметь поясняющие подрисовочные надписи.

При выполнении проекта рекомендуется использовать средства автоматизации проектно-конструкторских работ.

Пояснительная записка к ВКР должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел проекта, содержать принятые методы расчета и сами расчеты, анализ и обоснование принятых решений, технико-экономический анализ, описание проведенных экспериментов и выводы по ним. Все расчетные и другие материалы должны сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами и т.п.

В начале записки помещают титульный лист, техническое задание и оглавление.

Структура пояснительной записки должна содержать следующие разделы в зависимости от темы ВКР.

1. Проект самолета (эскизный проект).

Введение.

1. Предварительные изыскания, анализ прототипов, статистика.
2. Разработка тактико-технических требований.
3. Выбор схемы самолета.
4. Определение тяговооруженности (энергооруженности) самолета.
5. Определение взлетной массы.
6. Определение основных параметров.
7. Расчет масс. Компоновка и центровка.
8. Аэродинамический расчет и определение основных параметров.
9. Определение характеристик маневренности, продольной устойчивости и управляемости.
10. Экономические расчеты.
11. Техника безопасности и охрана окружающей среды.
12. Техническое описание самолета (спецификация).
13. Оценка спроектированного самолета.

Заключение.

Список использованных источников.

2. Проект агрегата или системы.

Введение.

1. Основные требования к агрегату.
2. Обоснование конструктивно-силовой схемы агрегата и выбора материалов. Выбор принципиальной схемы системы.
3. Определение расчетных нагрузок и расчетных условий для агрегата.
4. Проектировочный прочностной расчет агрегата.
5. Техническое описание агрегата.

6. Директивный технологический процесс сборки агрегата (системы).

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения.

Оформление пояснительной записки должно соответствовать разделам, перечисленным выше.

В каждом ВКР должен быть раздел, относящийся к научно-исследовательской части решаемой задачи. К этому разделу можно отнести оптимизационные задачи внешнего и внутреннего проектирования, оптимизацию отдельных систем или конструкций самолета, обоснование актуальности и практической ценности проекта, соответствие его современному состоянию и перспективам развития, а также результаты проведенных экспериментальных работ.

В конце записки приводится список использованной литературы.

По ВКР студент подготавливает проспект по спроектированному самолету в двух экземплярах на странице формата А4 с эскизами общего вида и проектными параметрами.

Пояснительная записка должна быть подписана дипломантом, всеми консультантами, руководителем проекта и утверждена заведующим кафедрой.

Образцы первых листов пояснительной записки к ВКР приведены в прил. Б.

Графическая часть ВКР должна содержать чертежи, схемы, плакаты в соответствии с техническим заданием.

Чертежи выполняются с помощью компьютера или на ватмане (в ручном исполнении) форматом А1 и А2.

Чертежи подписываются студентом, руководителем проекта, консультантом, нормоконтролером и утверждаются заведующим кафедрой.

5.2. Оформление выпускной работы

Выпускная работа выполняется в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов РФ и документов, разработанных в НГТУ:

- Общие требования к оформлению пояснительных записок выпускных квалификационных работ и курсовых проектов: метод. указания для студентов института транспортных систем направлений подготовки 26.03.02, 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» и 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Н.В. Калинина. Н. Новгород, 2017. - 37с.

Полностью подготовленная к защите выпускная работа представляется научному руководителю, который еще раз ее просматривает от начала до конца и пишет по ней отзыв. В отзыве также указывается оценка соответствия подготовленности автора ВКР требованиям ФГОС ВО.

Научный руководитель прикладывает к отзыву на ВКР отчет о результатах проверки ВКР в системе «Антиплагиат».

После этого ВКР проходит процедуру нормоконтроля на соответствие требованиям государственных стандартов. Преподаватель, отвечающий за соответствие оформления выпускной квалификационной работы требованиям ГОСТов (нормоконтроль), назначается из числа научно-педагогических работников выпускающей кафедры, которые владеют требованиями государственных стандартов относительно их выполнения и оформления.

ВКР подвергается рецензированию специалистом в области самолетостроения. Рецензия содержит аргументированный критический разбор достоинств и недостатков работы.

Подпись рецензента должна быть заверена начальником отдела кадров или руководителем и скреплена печатью предприятия (организации).

Негативная оценка рецензента не является основанием для отклонения ВКР от защиты.

Перед защитой ВКР студент должен пройти процедуру предварительной защиты.

Заведующий выпускающей кафедрой рассматривает законченную ВКР и решает вопрос о допуске ВКР к защите. При положительном решении заведующий кафедрой подписывает ВКР. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить обучающегося к защите, рассмотрение вопроса выносится на заседание кафедры с обязательным участием руководителя ВКР и обучающегося. Протокол заседания кафедры с заключением директора института передается на утверждение ректору.

Законченный проект вместе с отзывом научного руководителя и рецензией представляется в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК).

Во время защиты ВКР студент в течение 10 – 15 минут делает сообщение (доклад) о своей работе. В своем выступлении он использует заранее подготовленные иллюстрационные материалы (чертежи, схемы, таблицы, рисунки, плакаты, графики, слайды, видеоматериалы). Эти материалы оформляются так, чтобы были видны присутствующим в зале и продемонстрированы без особых затруднений.

После выступления зачитывается рецензия, и автору работы дается возможность аргументированно ответить на замечания рецензента.

Вслед за этим начинается научная дискуссия, в которой могут участвовать все члены ГЭК и присутствующие, которые в устной форме задают любые вопросы по проблемам, затронутым в работе.

На закрытом заседании членами ГЭК подводятся итоги защиты, принимается решение об ее оценке («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). После заседания председатель комиссии объявляет всем присутствующим эту оценку и сообщает о присуждении квалификации «Инженер» по направлению «Самолето- и вертолетостроение».

Доклад (речь на защите) является одним из ключевых моментов защиты ВКР. В своем выступлении дипломант дает краткий анализ технического задания на проектирование, анализ условий эксплуатации и их влияние на выбор элементов самолета. Приводится краткая характеристика методов решения задач и информация о полученных результатах; описание типа спроектированного самолета, отличия от аналогов. Дается краткое описание принципиальной технологии постройки самолета, технико-экономические показатели проекта, информация из раздела охраны труда и окружающей среды.

В целях большей логической последовательности построения и выполнения доклада **графический материал ВКР рекомендуется расположить в следующем порядке:** чертеж общего вида самолета, плакат «Область и профили возможных полетов», схема членения самолета, чертеж компоновки самолета, чертеж агрегата, чертеж приспособления (для сборки или испытаний агрегата), плакат по НИР.

Доклад должен начинаться с названия темы проекта и краткого перечисления тактико-технических требований к проектируемому самолету, указанных в задании на проект.

Затем поясняются главные особенности выбранной схемы и полученные основные летно-технические характеристики, компоновка самолета (конструктивно-силовая схема основных частей самолета и размещение главных систем и целевой нагрузки).

На разработке агрегата и раздела НИР студент должен остановиться более подробно, акцентируя внимание членов ГЭК на главных результатах разработки (принятых в проекте оригинальных конструктивных решениях, актуальности поставленных вопросов, тех-

нологичности конструкции, применении новых материалов, использовании ЭВМ и т.д.). Речь завершается основными итогами ВКР.

5.3. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя, как минимум, оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР и заведующим кафедрой), уровень подготовки и представления доклада и презентации, аргументированность и полноту ответов на вопросы Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Выпускная квалификационная работа оценивается как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с видами деятельности: проектно-конструкторским и производственно-технологическим.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть компетенциями, указанными в таблице 5.1, в зависимости от вида деятельности.

Таблица 5.1. Перечень компетенций в соответствии с видами деятельности и с указанием оценочных средств

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
Проектно-конструкторский и производственно-технологический	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Пояснительная записка ВКР (ПЗ), доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Отзыв руководителя
	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Отзыв руководителя
	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ПЗ, отзыв руководителя
	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Отзыв руководителя
	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Отзыв руководителя
	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Отзыв руководителя
	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения	Отзыв руководителя, ПЗ

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
		природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций	
	УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Отзыв руководителя
	УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ПЗ, доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Отзыв руководителя
	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ПЗ, доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ОПК-3	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	ПЗ, отзыв руководителя
	ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом ограничений, в том числе экономических, экологических и социальных, на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники	Отзыв руководителя
	ОПК-5	Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач	ПЗ, отзыв руководителя
	ОПК-6	Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	ПЗ, доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ОПК-7	Способен критически и системно анализировать достижения авиационной отрасли и способы их применения в профессиональном контексте	ПЗ, доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ПЗ, отзыв руководителя
Проектно-конструкторский	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.	ПЗ, графический материал (чертежи), доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ПК-2	Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, техниче-	ПЗ, графический материал (чертежи),

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
Производственно-технологический		ских и рабочих проектов изделий при конструировании деталей, агрегатов планера и систем оборудования воздушного судна использованием средств автоматизации проектирования.	доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ПК-3	Способен выполнять техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений.	ПЗ, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ПК-4	Способность организовывать и проводить проектно-конструкторские работы по разработке авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов.	ПЗ, графический материал (чертежи), доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ПК-5	Способен и готов участвовать в разработке технологии изготовления самолетов различного целевого назначения, конструктивно-силовых агрегатов, деталей и узлов и самолетов в соответствии с техническим заданием.	ПЗ, графический материал (чертежи), доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
Производственно-технологический	ПК-6	Способен использовать стандарты, технические условия и другие нормативные документы, типовые методы контроля и оценки качества выпускаемой продукции, соблюдать технологическую дисциплину и экологическую безопасность.	ПЗ, графический материал (чертежи), доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ПК-7	Готов создавать и сопровождать документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции.	ПЗ, графический материал (чертежи), доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ПК-8	Способен выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых технологических решений.	ПЗ, ответы на вопросы, отзыв руководителя
	ПК-9	Способность организовывать и разрабатывать технологию изготовления авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов.	ПЗ, графический материал (чертежи), доклад на защите, ответы на вопросы, отзыв руководителя

Критерии оценивания достижений выполнения ВКР на различных этапах приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2. Критерии оценивания достижений выполнения ВКР на различных этапах

Этапы выполнения ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отлично</i>
Подготовка ВКР (пояснительная записка научного исследования – научная часть)	Проверка работы руководителем, нормоконтроль, антиплагиат	Выполнил ВКР с принципиальными ошибками; не знает значительную часть программного материала; не умеет выделить главное и сделать правильный вывод; ВКР не обладает научной новизной или не имеет практического значения.	Студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений, но при написании ВКР допустил ошибки; тема раскрыта, но допущены ошибки при формулировании выводов. Нет рекомендаций по практическому использованию результатов.	Выполнил ВКР, но допустил некоторые ошибки при ее оформлении; сформулированы цели, задачи исследования; ВКР обладает научной новизной и имеет практическое значение; тема раскрыта и актуальна, имеются не полные рекомендации по практическому использованию.	Выполнил ВКР в соответствии со всеми требованиями; правильно сформулированы цели, задачи исследования; ВКР обладает научной новизной и имеет практическое значение, тема раскрыта полностью и актуальна, имеются рекомендации по практическому использованию.
Подготовка ВКР (графическая часть)	Проверка работы руководителем, нормоконтроль	Чертежи выполнены принципиально неправильно, частично или полностью не соответствуют требованиям соответствующих стандартов ЕСКД.	Чертежи содержат ошибки в построениях и нерационально выбраны конструкторские решения, качество графики не в полной мере соответствует требованиям соответствующих стандартов	Чертежи выполнены грамотно, но с частичным несоответствием чертежей требованиям стандартов на выполнение и оформление графической конструкторской документации.	Правильно выполнены все чертежи, рационально скомпонованы, качество графики и оформление чертежей соответствуют требованиям стандартов ЕСКД, в частности ГОСТ 2.303-68 (Линии), ГОСТ 2.304-68 (Шрифты чертежные), ГОСТ 2.305-68 (Изображения - виды, разрезы, сечения), ГОСТ 2.307-68 (Нанесение размеров).
Защита ВКР (доклад студента перед государственной комиссией)	Качество презентации и графического материала, аргументированность, обоснованность представленных результатов, уложился в отведенное время (оценивается членами)	Представляемая информация логически не связана; слабо владеет материалом исследования и кораблестроительной терминологией.	Представляемая информация не систематизирована и не последовательна; удовлетворительно владеет материалом исследования и кораблестроительной терминологией	Представляемая информация систематизирована и последовательна, но допущены неточности при изложении; хорошо владеет материалом исследования и кораблестроительной терминологией.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана; свободно владеет материалом исследования кораблестроительной терминологией

Этапы выполнения ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отлично</i>
	ГЭК)				
Защита ВКР (ответы на вопросы)	Владение материалом, общая эрудиция (оценивается членами ГЭК)	Приводит ошибочные определения; ни один вопрос, заданный комиссией, не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают; слабо владеет кораблестроительной терминологией.	Формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; при помощи наводящих вопросов ответы на вопросы комиссии доводятся до конца; удовлетворительно владеет кораблестроительной терминологией	Формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; при помощи наводящих вопросов ответы на вопросы комиссии доводятся до конца; удовлетворительно владеет кораблестроительной терминологией.	Обладает глубокими и прочными знаниями; при ответе на вопросы комиссии продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; свободно владеет кораблестроительной терминологией

Вопросы, задаваемые членами государственной аттестационной комиссии, направлены на выявление уровня подготовленности выпускника к самостоятельной работе и неразрывно связаны с темой ВКР, а также направлены на выявление уровня освоения компетенций, предусмотренных ФГОС.

Карта оцениваемых компетенций приведена в таблице 5.3.

Выпускная квалификационная работа оценивается по шкале (таблица 5.4). По итогам присуждается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Контрольные задания или вопросы, необходимые для оценки результатов освоения компетенций, формирование которых завершается в период подготовки и защиты ВКР зависят от тематики ВКР и могут быть любыми, соответствующими основной образовательной программы.

Типовые вопросы и задания приведены в прил. А.

Таблица 5.3. Карта оцениваемых компетенций

Код компетенции	Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Качество тематической обработки результатов	Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Выступление по защите ВКР. Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	Ответы на вопросы, замечания и рекомендации
УК-1	•	•						
УК-2			•					•
УК-3				•			•	
УК-4						•	•	•
УК-5				•				•
УК-6			•					
УК-7			•					
УК-8		•						
УК-9			•					
УК-10		•						
УК-11								•
ОПК-1					•			
ОПК-2			•					
ОПК-3						•		
ОПК-4	•	•						
ОПК-5			•		•			
ОПК-6	•							
ОПК-7	•	•						
ОПК-8					•			
ПК-1		•						
ПК-2			•					
ПК-3	•							
ПК-4			•			•		
ПК-5				•				•
ПК-6							•	
ПК-7				•	•			
ПК-8	•							
ПК-9		•						

Таблица 5.4. Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерий оценки подготовки и защиты ВКР	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Подготовка ВКР				
1. Обоснованность актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Актуальность не обоснована, не поставлены цель и задачи не соответствуют теме работы	Актуальность плохо обоснована, плохо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью	Актуальность слабо обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично	Актуальность обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью
2. Владение научным стилем изложения, профессиональной терминологией, уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Работа оформлена с нарушениями ГОСТ, уровень изложения нелогичный, выводы сформированы неверно	Работа оформлена с нарушениями ГОСТ, имеет вполне осмысленный уровень изложения, выводы сформированы разрозненно	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются некоторые отклонения от ГОСТа, имеет вполне осмысленный уровень изложения, выводы сформированы	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа, имеет осмысленный уровень изложения, четко сформированы выводы, логически изложен материал
3. Качество выполненных расчетов	Расчеты выполнены неверно	Расчеты выполнены с некоторым количеством ошибок, точность расчетов не везде допустима	Имеются некоторые неточности в расчетах, точностью допустима	Расчеты выполнены верно с допустимой точностью
4. Применение средств автоматизации	Не использованы современные САПР судов, ручной счет	Использованы некоторые современные САПР судов, ручной счет	Использованы некоторые современные САПР судов, средства автоматизации расчетов	Использованы современные САПР судов, средства автоматизации расчетов
5. Качество графической части	Чертежи выполнены принципиально неправильно, частично или полностью не соответствуют требованиям соответствующих стандартов ЕСКД.	Чертежи содержат ошибки в построениях и нерационально выбраны конструкторские решения, качество графики не в полной мере соответствует требованиям соответствующих стандартов	Чертежи выполнены грамотно, но с частичным несоответствием чертежей требованиям стандартов на выполнение и оформлении графической конструкторской документации.	Правильно выполнены все чертежи, рационально скомпонованы, качество графики и оформление чертежей соответствуют требованиям стандартов ЕСКД, в частности ГОСТ 2.303-68 (Линии), ГОСТ 2.304-68 (Шрифты чертежные), ГОСТ 2.305-68 (Изображения - виды, разрезы, сечения), ГОСТ 2.307-68 (Нанесение размеров).

Критерий оценки подготовки и защиты ВКР	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
6. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, и др.)	Апробации полученных результатов нет	Имеются выступления на научных мероприятиях	Имеются выступления на научных мероприятиях, имеются публикации, выполненные в ходе обучения	Имеются актуальные публикации, выполненные в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях и конференциях.
7. Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в том числе, орфографическая и пунктуационная грамотность	Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа	Среднее: имеются не более двух нарушения ГОСТа	Высокое: Имеются не более одного нарушения и двух незначительных отклонений от ГОСТа	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа
Защита ВКР				
8. Выступление по защите выпускной квалификационной работы. Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	Не четкое изложение содержания, фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; путаница в научных понятиях.	Не четкое изложение содержания работы; фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; путаница в научных понятиях.	Четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; отсутствие противоречивой информации, демонстрация знания своей работы.	Ясное, четкое изложение содержания; -отсутствие противоречивой информации; демонстрация знания своей работы и полное владение информацией.
9. Ответы на вопросы, замечания и рекомендации	Отсутствие ответов на большинство вопросов	Отсутствие ответов на некоторые вопросы	Ответы логичны, не всегда четко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы	Ответы логичны, кратко и убедительно сформулированы, даны по существу поставленного вопроса

6.Список литературы для выполнения ВКР

Список литературы зависит от тематики ВКР.

Основная

1. Конструкция самолетов. Житомирский Г.И. М.: Инновационное машиностроение, 2018.
2. Нагрузки действующие на самолет и расчет на прочность его частей. Путевской В.И., Н.Новгород, Изд-во НГТУ, 2009.
3. Направления повышения эффективности и оценка спроектированного самолета. Методическое пособие для курсового и дипломного проектирования по дисциплине «Проектирование самолетов» для студентов, обучающихся по специальности 160201 «самолето- и вертолетостроение» НГТУ им. Р.Е. Алексева. Сост. В.Г.Дробышевский, Н.Новгород, 2009, 49 с.
4. Нормы летной годности гражданских самолетов СССР., М., Изд-во ЦАГИ, 1984.
5. Основы авиационной техники. Егер С.М. и др. М., МАИ, 1999.
6. Проектирование самолета. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / В.Г. Дробышевский; НГТУ им. Р.Е. Алексева. – Нижний Новгород, 2012. – 143 с.
7. Проектирование самолетов. Под ред. С.М.Егера. М., Логос, 2005.
8. Расчет аэродинамических и летно-технических характеристик самолета. Курсовое и дипломное проектирование. Методические указания. Крутов М.П. Н.Новгород. Изд-во НГТУ, 2009.
9. Сборник справочных, методических и статистических материалов по военному и гражданскому самолетостроению: учеб.пособие /В.Г. Дробышевский; НГТУ им. Р.Е. Алексева. – Нижний Новгород, 2015 – 192 с.

Дополнительная

1. Абибов А.Л, Бирюков Н.М, Бойцов В.В и др. Под ред. Абибова А.Л. Технология самолетостроения. Учебник для авиационных вузов. М, Машиностроение, 1982, 551 с.
2. Аэромеханика самолета. Учебник, под ред. Бочкарева А.Ф. и Андреевского В.В. М., “Машиностроение”, 1985.
3. Бадягин А.А, Егер С.М. и др. Проектирование самолетов. М., Машиностроение, 1972, 516 с.
4. Братухин А.Г. Иванов Ю.Л. Маврин Б.Н и др.Под ред.Братухина А.Г, Иванова Ю Л.. Современные технологии авиастроения. М.: Машиностроение, 1999, 832 с.
5. Горощенко Б.Т.и др. Эскизное проектирование самолетов. М., Машиностроение, 1970, 332 с.
6. ГОСТ 14.201-83 Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования. М., Изд-во стандартов, 1989.
7. ГОСТ 15.001-88 Система разработки и постановки продукции на производство. Общие положения. М., Изд-во стандартов, 1989.
8. Денисов Б.С., Мейлах А.И. Сварка в самолетостроении. Сварные конструкции МИГов. М., «Русавиа», 2007, 360 с.
9. Егер С.М. Проектирование самолётов: учебник для вузов.С.М. Егер, В.Ф. Мишин, Н.К. Лисейцев и др., М., Машиностроение, 1983.
10. Колганов И.М., Дубровский П.В, Архипов А.Н. Технологичность авиационных конструк-

- ций, пути повышения. Часть.1. Учебное пособие. Ульяновск, 2003.,148с.
11. Лебедев В.И.и др. Анализ эффективности и качества работы авиапредприятий. М., Транспорт, 1991..
 12. Машиностроение. Энциклопедия, т IV – 21 книга 2. Самолеты и вертолеты. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов. М., “Машиностроение”, 2004.
 13. Общие требования к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов (СТП 1-У-НГТУ-2004). Н.Новгород, Изд-во НГТУ, 2004.
 14. Основы автоматизированного проектирования самолетов. Егер С.М. и др. М., “Машиностроение”, 1986.
 15. Под ред. Саркисяна С.А. Экономическая эффективность авиационной техники. М., Высшая школа, 1974, 136 с.
 16. Проектирование самолета и агрегата. Вислов И.П. Учебное пособие Куйбышев, Изд-во КуАИ, 1990.
 17. Проектирование самолета. Учебное пособие. Корольков О.Н. и др. КуАИ, Куйбышев, 1983.
 18. Саркисян С.А. Старик Д.Э. Экономика авиационной промышленности. М., Высшая школа, 1985, 320 с.
 19. Технология самолетостроения. Абибов А.Л. М., «Машиностроение», 1975.
 20. Торенбик Э. Проектирование дозвуковых самолетов. М., Машиностроение, 1983, 648 с.
 21. Учебное пособие для дипломного проектирования по специальности “самолетостроение.” Мишин В.Ф. и др. Изд-во МАИ, М., 1993.
 22. Цихош Э. Сверхзвуковые самолеты. М., Мир, 1983, 432 с
 23. Шекунов Е. П. Основы технологического членения конструкций самолетов. М., Машиностроение, 1968, 166 с. Амиров Ю.Д., Алферова Т.К., Волков П.Н и др.; Под общ ред. Амирова Ю.Д. Технологичность конструкции изделия. Справочник. М., Машиностроение,1990, 768 с.

7. Информационное обеспечение ГИА

Учебный процесс во время подготовки ВКР обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав подлежит обновлению при необходимости). Студенты используют программное обеспечение Нижегородского авиастроительного завода «Сокол» – филиал АО «Российская самолетостроительная корпорация «МиГ» (далее НАЗ «Сокол»).

Учебные аудитории для самостоятельной работы и консультаций с преподавателями оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в таблице 7.1.

Таблица 7.1. Оснащенность аудиторий и помещений для консультаций и самостоятельной работы студентов при подготовке ВКР

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Учебная аудитория №5 учебного комбината НАЗ «Сокол» г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК с выходом на мультимедийный проектор.	Компетенция НАЗ «Сокол»
2	Аудитория №18 «Учебный класс авиационных конструкций» в учебном комбинате НАЗ «Сокол» г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1 Учебный класс, оснащенный образцами авиационной техники для практического изучения конструкций самолетов, выполнения практических работ, г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1	• Образцы конструкции препарированных самолетов МиГ-21УМ, М-101Т «Гжель», агрегаты конструкции самолета МиГ-31, МиГ-17; • набор учебно-наглядных пособий, стенды систем; • комплект демонстрационного оборудования: • ПК – 1 шт.; • проектор – 1 шт.	Компетенция «НАЗ «Сокол»
3	Музей НАЗ «Сокол», г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1 Зал для проведения предварительной защиты и защиты ВКР	• музейное оборудование; • стенды для размещения демонстрационной графической документации; • комплект демонстрационного оборудования: • ПК – 1 шт.; • проектор – 1 шт.	Компетенция «НАЗ «Сокол»

Также предусмотрена работа студентов при выполнении ими ВКР непосредственно в производственных подразделениях НАЗ «Сокол» на объектах текущего производства в зависимости от тематики ВКР.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Научная электронная библиотека e-LIBRARY.ru: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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>

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

Электронные библиотечные системы:

- - ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru> ;
- ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> ;
- ЭБС Юрайт <https://biblio-online.ru/> .

Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

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

8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nttu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Для лиц с ОВЗ и инвалидностью ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Адаптированные образовательные программы (АОП) разрабатываются при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ, и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для ГИА

Выполнение ВКР, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР проходят на территории НАЗ «Сокол». Там же расположен филиал выпускающей кафедры.

Учебные аудитории и лаборатории для консультаций по ВКР, проведения научных исследований и проведения процедуры защиты оснащены всем необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых не указан в данной программе в виду секретных сведений НАЗ «Сокол».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Тематика выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР направлена на решение актуальных профессиональных задач, связанных с проектно-конструкторской и производственно-технологической видами деятельности в области самолетостроения и вертолетостроения.

Примерные темы ВКР конструкторского направления:

- Учебно-тренировочный самолет (прототип Як-130) с характеристиками по техническому заданию, агрегат киль.
- Истребитель-перехватчик (прототип МиГ-29УБ) с характеристиками по техническому заданию, агрегат доска приборов первой кабины.
- Легкий транспортный самолет (прототип М101-Т) с характеристиками по техническому заданию, агрегат крыло.
- Ближнемагистральный самолет (прототип Ил-114-300) с характеристиками по техническому заданию, агрегат стабилизатор самолета.
- Истребитель-бомбардировщик (прототип МиГ-25) с характеристиками по техническому заданию, агрегат крыло.
- Учебно-тренировочный самолет (прототип МиГ-АТ), с характеристиками по техническому заданию, агрегат крыло.

Примерные темы ВКР технологического направления:

- Цех общей сборки самолета Як-130, участок монтажа и отработки системы управления самолетом. Программа N= 90 штук
- Цех общей сборки самолета МиГ-35, участок монтажа и отработки топливной системы самолета. Программа N= 90 штук
- Цех агрегатной сборки планера самолета МиГ-25, участок сборки-сварки стабилизатора самолета. Программа N=95 комплектов
- Цех агрегатной сборки планера самолета Як-130, участок сборки крыла самолета. Программа N= 50 комплектов
- Цех общей сборки самолета МиГ-31, участок монтажа и отработки топливной системы самолета. Программа N=65 комплектов
- Цех общей сборки самолета МиГ-31, участок монтажа и отработки системы управления самолетом. Программа N= 90 штук
- Цех общей сборки самолета МиГ-29, участок монтажа и отработки системы кондиционирования самолета. Программа N= 95 штук
- Цех общей сборки самолета МиГ-29УБ, участок монтажа и отработка системы управления самолетом. Программа N= 70 штук
- Цех общей сборки самолета МиГ-31, участок монтажа и отработки взлетно-посадочные устройств самолета, Программа N= 90 штук
- Цех агрегатной сборки самолета М101Т, участок сборки киля самолета. Программа N= 80 комплектов
- Цех агрегатной сборки планера самолета МиГ-31 участок сборки воздухозаборника. Программа N= 70 комплектов
- Цех общей сборки самолета Як-130, участок монтажа и отработки топливной системы самолета Программа N= 50 комплектов

Тактико-технические характеристики самолетов и исходные данные по годовой программе выпуска самолетов для цехов агрегатной, общей сборки и летных испытаний указываются в задании на ВКР.

В задании на ВКР конструкторского направления указывается:

1. Тема проекта (тип самолета).
2. Исходные данные к проекту:
 - 2.1. Максимальная скорость полета на высоте, км/час (М).
 - 2.2. Число пассажиров (экипаж), чел.
 - 2.3. Практический потолок, м.
 - 2.4. Взлетная масса, кг.
 - 2.5. Практическая дальность полета, км.
 - 2.6. Максимальная боевая (коммерческая) нагрузка, кг.
 - 2.7. Число двигателей, шт.

Кроме основных исходных данных могут оговариваться дополнительные данные: технический ресурс, показатели надежности и т.д.

В задании на ВКР технологического направления **по цеху агрегатной сборки** указывается:

1. Тема проекта. Цех агрегатной сборки планера самолета Як-130, участок сборки-сварки стабилизатора самолета.
2. Годовая программа серийного выпуска агрегатов 100 комплектов.
3. Чертеж стабилизатора самолета Як-130.
4. Директивный технологический процесс серийной сборки стабилизатора.
5. Технические условия на изготовление стабилизатора.
6. Директивные технологические материалы на серийное производство самолетов.

В задании на ВКР технологического направления **по цеху общей сборки** указывается:

1. Тема проекта. Цех общей сборки самолета Як-130, участок монтажа и отработки системы управления самолетом.
2. Годовая программа выпуска 90 штук.
3. Чертеж системы управления самолетом.
4. Директивный технологический процесс сборки системы управления.
5. Технические условия на изготовление системы
6. Директивные технологические материалы на серийное производство самолетов.

Примерный перечень вопросов на защите ВКР

(проверка степени освоения профессиональных компетенций)

1. Авиационные материалы для конструкции фюзеляжа и несущих поверхностей.
2. Аэродинамическая компоновка. Размещение оперения.
3. Аэродинамические особенности крыльев при движении вблизи экрана. Экранопланы и их роль в решении транспортных и военных задач.
4. Взлетно-посадочные устройства экранопланов и их анализ.
5. Виды и назначение оперения, нагрузки на оперение.
6. Воздухозаборники современных самолетов, их работа. Дозвуковые и сверхзвуковые воздухозаборники. Компоновка воздухозаборников на самолете.
7. Выбор амортизаторов шасси, расчет конструктивных параметров. Конструктивные и силовые схемы шасси.
8. Выбор конструктивно-силовых схем лонжеронных крыльев. Выбор продольного набора крыла, конструкции стрингеров, лонжерона, нервюры. Изобразить конструкцию крыла.
9. Выбор схемы самолета на начальной стадии проектирования
10. Выбор типа судовой установки в начальной стадии проектирования самолета. Размещение силовой установки на самолете.
11. Вырезы в крыле и их конструктивное оформление. Конструкция носика и хвостика крыла.

12. Вырезы в фюзеляже и их конструктивное оформление. Герметизация фюзеляжа. Конструкция окон, дверей, люков.
13. Герметизация панелей стыковых соединений.
14. Кинематический расчет проводки систем управления самолета. Расчет системы управления. Агрегаты ножного управления. Агрегаты ручного управления.
15. Компоновка и центровка самолета. Общие понятия. Первое и последующие приближения.
16. Компоновка пассажирской кабины и выбор ее размеров.
17. Конструктивное оформление соединений крыла и фюзеляжа. Расчетные предпосылки и схемы.
18. Конструктивные и силовые схемы шасси и их анализ.
19. Конструктивные особенности стреловидных и треугольных крыльев. Принципы стыковых соединений крыльев различных конструктивных схем.
20. Конструкции узлов крепления двигателей. Конструкции гондол, капотов. Воздухозаборники. Выхлопные устройства.
21. Конструкция постов управления (гибкий и жесткий). Усилители в системе управления. Требования к системе управления.
22. Конструкция реле и элеронов, узлов их навески. Конструкция механизации.
23. Концентрация напряжений в проектировании конструкций.
24. Критерии оценки проектных решений. Выбор основных параметров самолета в начальных стадиях проектирования.
25. Методика расчета массы самолета методом последовательных приближений.
26. Методология проектирования самолета.
27. Механизация крыла. Механизация по передней и задней кромкам. Назначение механизации и ее влияние на аэродинамические характеристики крыла.
28. Назначение крыла самолета. Формы крыла. Сравнительная оценка крыльев различной формы в плане.
29. Назначение шасси. Схемы шасси. Работа шасси под нагрузкой.
30. Назначение, требования и составные части управления самолетом. Виды систем управления.
31. Обеспечение надежности, живучести и особенностей эксплуатации самолета.
32. Обеспечение поперечной управляемости самолета. Крылья изменяемой геометрии.
33. Обоснование материалов для конструкций самолетов.
34. Обоснование материалов композитной конструкции элементов самолетов.
35. Объемно-весовая компоновка, конструктивно-силовая компоновка.
36. Описание конструкций крыла. Выбор конструктивно-силовой схемы крыла.
37. Основные силовые элементы крыла, их назначение и конструкция. Конструктивно-силовые схемы крыльев, их анализ.
38. Основные силовые элементы оперения, узлы крепления. Необходимость применения ЦПГО на сверхзвуковых самолетах. Конструкция ЦПГО.
39. Основные требования к конструкциям самолета.
40. Особенности влияния материалов и полуфабрикатов на технологические процессы изготовления деталей и узлов.
41. Особенности конструктивно-силовой схемы фюзеляжа. Определение параметров конструктивных элементов фюзеляжа. Проектровочные расчеты.
42. Особенности конструкции передней опоры шасси. Назначение и виды амортизаторов.
43. Особенности конструкций шасси. Варианты компоновки шасси на самолете. Амортизация шасси. Конструкция колес и работа пневматиков.
44. Особенности проектирования болтовых и заклепочных соединений.
45. Особенности проектирования болтовых и заклепочных соединений при внецентричном приложении нагрузки.
46. Особенности проектирования герметичных отсеков. Герметизация соединений. Принципы проектирования гермокабин.
47. Особенности проектирования деталей, изготавливаемых разными способами.

48. Особенности проектирования конструкций из композитных материалов.
49. Особенности проектирования кронштейнов и качалок системы управления.
50. Особенности проектирования кронштейнов навески управляющих поверхностей.
51. Особенности проектирования панелей.
52. Особенности проектирования сварных, клеевых и клеесварных соединений.
53. Особенности проектирования стыковых узлов.
54. Особенности проектировочного расчета на прочность панелей.
55. Особенности работы фюзеляжа в местах действия сосредоточенных сил. Действие внешних и внутренних сосредоточенных сил.
56. Подходы к проектированию конструкции крыла. Ограничения на конструктивно-силовую схему крыла. Алгоритм проектировочного расчета крыла.
57. Подходы к проектированию планера. Задачи проектирования планера. Критерии оценки проектных решений.
58. Понятие о весовом проектировании и контроль массы самолета.
59. Понятие о методах оценки живучести, надежности, экономической (боевой) эффективности.
60. Понятие о методах оценки производственной и эксплуатационной технологичности.
61. Понятие об оптимизации проектных параметров самолета на этапе технического предложения.
62. Понятие перегрузки. Расчетные нагрузки.
63. Последовательность выполнения аэродинамического расчета проектируемого самолета.
64. Проектирование и расчет проушин.
65. Проектирование конструктивно-силовых схем оперения. Схемы стыковки оперения.
66. Проектирование конструкции киля и стабилизатора.
67. Проектирование конструкции механизации крыла. Виды механизации. Средства механизации передней и задней кромки крыла. Отклоняющиеся и выдвижные закрылки. Определение параметров закрылков.
68. Проектирование конструкции рулей и элеронов.
69. Проектирование конструкции фюзеляжа в зоне малых и больших вырезов.
70. Проектирование крыла. Основные аэродинамические и геометрические характеристики крыльев. Выбор элементов крыла на начальной стадии проектирования.
71. Проектирование моноблочных и кессонных крыльев. Выбор продольного набора, конструкций панелей, нервюр. Расчеты стыковых соединений. Изобразить конструкцию крыла.
72. Проектирование неразъемных соединений.
73. Проектирование обшивок и продольных элементов каркаса фюзеляжа. Схема поперечного сечения фюзеляжа.
74. Проектирование оперения. Выбор формы, размеров оперения и органов управления оперением.
75. Проектирование панелей минимальной массы.
76. Проектирование разъемных соединений.
77. Проектирование силовой установки самолета. Логика проектирования. Силовая установка как система самолета. Основные характеристики авиационных двигателей.
78. Проектирование стингеров фюзеляжа. Усиленные стрингеры, лонжероны, бимсы. Схема поперечного сечения фюзеляжа.
79. Проектирование стыковых соединений панелей.
80. Проектирование фюзеляжа. Параметры фюзеляжа, форма поперечного сечения, особенности носовой и хвостовой частей фюзеляжа.
81. Работа крыла под нагрузкой (последовательность передачи нагрузок на крыло и узлам крепления).
82. Расчетно-проектировочные схемы закрылков. Опорные устройства. Проектирование конструкции щитков.
83. Расчеты для обеспечения прочности при минимальной массе конструкций (основные положения).

84. Силовая увязка конструкции, проектирование распределительных элементов фитингов, накладок и косынок.
85. Силы, действующие на самолет.
86. Силы, действующие на самолете в полете.
87. Соединения силовых элементов фюзеляжа между собой. Силовые элементы агрегатов самолета с фюзеляжем, их нагружение и уравнивание.
88. Создание агрегатов самолета из отдельных силовых элементов.
89. Состав силовой установки самолета. Типы двигателей. Нагрузки на узлы крепления двигателей.
90. Состав систем управления на самолете и понятия о проектировании этих систем.
91. Схемы шасси самолета. Выбор схемы шасси при проектировании.
92. Телескопическая и рычажная подвеска колес, их анализ.
93. Теоретический чертеж самолета. Его построение и согласование. Назначение теоретического чертежа.
94. Топливная система самолета. Типы топливных баков. Герметизация баков – отсеков.
95. Топливная система. Размещение топлива на самолете. Определение запасов топлива.
96. Требования к конструкции крыльев.
97. Требования, предъявляемые к проектированию конструкций самолета.
98. Увязка формы и построение внешних обводов самолета. Компонировочный чертеж самолета. Чертеж общего вида.
99. Установка двигателей на самолете. Системы выхлопа. Понятие о допустимом уровне шума.
100. Устойчивость и управляемость самолетов. Характеристики устойчивости и управляемости. Обеспечение устойчивости и управляемости.
101. Учет вырезов и усиления конструкций в расчетах прочности.
102. Учет ослабления конструкций в местах стыка.
103. Учет основного потока при включении элементов конструкций в работу.
104. Формирование конструкции тонкостенных контурных подкрепленных балок.
105. Формы фюзеляжа. Нагрузки на фюзеляж. Работа под нагрузкой. Назначение и конструкция основных элементов фюзеляжа.
106. Характеристики гидросамолетов и экранопланов. Плавуемость, остойчивость, непотопляемость. Взлет и посадка.
107. Этапы проектирования самолетов. Необходимость разбивки проектирования на этапы. Структура каждого этапа. Согласование и утверждение

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Оформление первых листов ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»	
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	
_____ (фамилия, имя, отчество)	
Институт (факультет) _____	
Кафедра _____	
Группа _____	
Дата защиты « ____ » _____	Индекс

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)	
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА к научно-исследовательской части ВКР	
_____ (фамилия, имя, отчество)	
Институт _____	
Кафедра _____	
Группа _____	
Дата защиты « ____ » _____ г.	Индекс

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

Институт _____
Направление подготовки (специальность) _____
(код и наименование)

Направленность (профиль) образовательной программы _____
(наименование)

Кафедра _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалавра, магистра, специалиста)

Студента _____ группы _____
(Ф.И.О.)
на тему _____
(наименование темы работы)

СТУДЕНТ

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

РУКОВОДИТЕЛЬ

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

РЕЦЕНЗЕНТ

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ

(подпись) (фамилия, и.о.)

(дата)

КОНСУЛЬТАНТЫ:

1. По _____

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

2. По _____

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

3. По _____

(подпись) (фамилия, и., о.)

(дата)

ВКР защищена _____
(дата)

протокол № _____
с оценкой _____

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

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой

И.О. Фамилия _____

«__» _____ 20__ г.

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

по направлению подготовки (специальности) _____
(код и наименование)

студенту _____ группы _____
(Ф.И.О.)

1. Тема ВКР _____

(утверждена приказом по вузу от _____ № _____)

2. Срок сдачи студентом законченной работы _____

3. Исходные данные к работе _____

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке) _____

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

6. Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов)

Нормоконтроль _____

7. Дата выдачи задания _____

Код и содержание компетенции	Задание	Проектируемый результат	Отметка о выполнении

(подпись)

Руководитель _____
И.О. Фамилия

(дата) Задание принял к исполнению _____

(подпись)

Студент _____
И.О. Фамилия

Примечания:

1. Это задание прилагается к законченной работе и в составе пояснительной записки предоставляется в ГЭК.
2. До начала консультаций студент должен составить и утвердить у руководителя календарный график работы на весь период выполнения ВКР (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов).

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе

по направлению подготовки (специальности) _____
(код и наименование)

студента _____ группы _____
(Ф.И.О.)

по теме _____

Выпускная квалификационная работа выполнена на _____ страницах, содержит _____ диаграмм,
_____ таблиц, библиографический список из _____ источников, _____ приложений.

Актуальность:

Объект исследования: _____

Предмет исследования: _____

Цель исследования: _____

Задачи исследования: _____

Методы исследования: _____

Структура работы: _____

Во введении... _____

В 1 разделе «Название». _____

Во 2 разделе «Название»... _____

разделе «Название»... _____

В 3

В заключении... _____

Выводы:

1. _____
2. _____

Рекомендации:

1. _____
2. _____
—

_____/_____
подпись студента /расшифровка подписи

«____» _____ 20____ г.

**Оценка соответствия подготовленности
автора выпускной квалификационной работы
требованиям ФГОС ВО**

Требования к профессиональной подготовке	оценивание результатов компетенций				
	*	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Умеет корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность					
Устанавливает приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем)					
Умеет использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования					
Владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности					
Владеет современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач (проблем)					
Умеет рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи					
Умеет объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений.					
Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы					

* - не оценивается (трудно оценить)

Руководитель выпускной квалификационной работы _____
(должность)

(Ф.И.О.)

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

студента _____ группы _____
(Ф.И.О.)

Института (факультета) _____

по направлению подготовки (специальности) _____

_____ (код и наименование)

РЕЦЕНЗИЯ ДОЛЖНА ОБЯЗАТЕЛЬНО ВКЛЮЧАТЬ:

1. Заключение о степени соответствия выпускной квалификационной работы выданному заданию.
2. Характеристику выполнения каждого раздела, степени использования студентом последних достижений науки и техники и передовых методов работы.
3. Оценку качества выполнения графической части и пояснительной записки.
4. Перечень положительных качеств и основных недостатков (если последние имеют место).
5. Отзыв о работе в целом и ее общую оценку по пятибалльной системе.

Достоинства _____

Недостатки _____

Замечания _____

Заключение

ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

№ п.п.	Показатели	Оценки				
		*	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1.	Актуальность тематики работы					
2.	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи					
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов					
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин					
5.	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения					
6.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе					
7.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)					
8.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту					
9.	Обоснованность и доказательность выводов работы					
10.	Оригинальность и новизна полученных результатов					

* - не оценивается (трудно оценить)

Рецензент _____

(должность, место работы)

(Ф.И.О.)

(подпись)

Лист дополнений и изменений в программе ГИА

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

_____ Тумасов А.В.

« ____ » _____ 20__ г.

В программу ГИА вносятся следующие изменения:

1)

2)

Программа ГИА 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 учебного отдела УМУ _____

личная подпись расшифровка подписи дата_

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Дата введения изменения	Номера разделов, пунктов	Номер и дата приказа
1	2	3	4