

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Самолето- и вертолетостроения



«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор  
Г.И. Расторгуев  
«21» июня 2018 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Направленность (профиль): Самолётостроение

Основной вид деятельности: Производственно-технологическая

Квалификация: Инженер

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2012

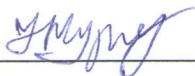
Новосибирск 2018

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.09.16 №1165 (зарегистрирован Минюстом России 23.09.16, регистрационный №43793)

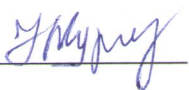
Программу разработал:

д.т.н., доцент Н.В. Курлаев



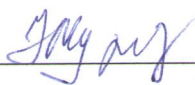
Программа обсуждена на заседании кафедры Самолето- и вертолетостроения, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

, 

Ответственный за образовательную программу:

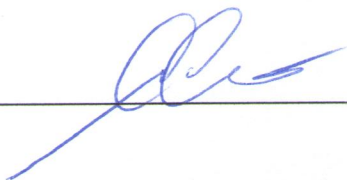
д.т.н., доцент Н.В. Курлаев



Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 3 от 21.06.2018 г.

декан ФЛА:

д.т.н., профессор С.Д. Саленко



### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение (специализация: Самолётостроение) включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

| Коды  | Компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                  | ГЭ | ВКР |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| ОК.1  | способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры                                                                                                 | +  | +   |
| ОК.2  | способность к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни                                                                                                                                                      | +  | +   |
| ОК.3  | способность к осуществлению просветительной и воспитательной работы, владение методами пропаганды научных достижений                                                                                                                                                         | +  | +   |
| ОК.4  | демонстрацией гражданской позиции, нацеленности на совершенствование современного общества на принципах гуманизма и демократии                                                                                                                                               | +  | +   |
| ОК.5  | умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, владение одним из иностранных языков как средством делового общения                                                                                                                                   | +  | +   |
| ОК.6  | способность к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, толерантному отношению к культурам, способность создавать в коллективе отношения сотрудничества, владеть методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций                     | +  | +   |
| ОК.7  | владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения                                                                                                       | +  | +   |
| ОК.8  | способность применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций                                                                                                     | +  | +   |
| ОК.9  | владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | +  | +   |
| ОПК.1 | способность ориентироваться в основных положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, владение методами экономической оценки проектных решений и научных исследований, интеллектуального труда                                      | +  | +   |
| ОПК.2 | способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений                                                                                                                                                                              | +  | +   |
| ОПК.3 | способность к работе в коллективе, способность в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях                                                                                                       | +  | +   |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                | риска, оказывать помощь работникам                                                                                                                                                                                                                   |   |   |
| <b>ОПК.4</b>   | способность организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований                                         | + | + |
| <b>ОПК.5</b>   | понимание значимости своей будущей специальности, наличие стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности                                                                                                                        | + | + |
| <b>ОПК.6</b>   | способность самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания                                                                                                           | + | + |
| <b>ОПК.7</b>   | способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны | + | + |
| <b>ОПК.8</b>   | владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умением работать с компьютером как средством управления информацией                                                                                 | + | + |
| <b>ОПК.9</b>   | владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий                                                                                                            | + | + |
| <b>ПК.11</b>   | способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования                                                                                                                                  | + | + |
| <b>ПК.12</b>   | владение методами контроля соблюдения технологической дисциплины                                                                                                                                                                                     | + | + |
| <b>ПК.13</b>   | способность использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемой продукции                                                                                                                                                 | + | + |
| <b>ПК.14</b>   | готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции                                                                                                                        | + | + |
| <b>ПК.15</b>   | способность разрабатывать документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках                                                                                                                                | + | + |
| <b>ПК.16</b>   | владение методами контроля соблюдения экологической безопасности                                                                                                                                                                                     | + | + |
| <b>ПСК.3.5</b> | способностью и готовностью участвовать в разработке проектов самолетов различного целевого назначения                                                                                                                                                | + | + |
| <b>ПСК.3.6</b> | способностью и готовностью участвовать в разработке конструктивно-силовых схем агрегатов самолетов и их узлов                                                                                                                                        | + | + |
| <b>ПСК.3.7</b> | способностью и готовностью участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов самолетов                                                                                                                                     | + | + |
| <b>ПСК.3.8</b> | способностью и готовностью к проведению проектировочных расчетов аэродинамики, динамики полета, прочности и экономики проектируемого самолета                                                                                                        | + | + |

## **2 Содержание и порядок организации государственного экзамена**

### **2.1 Содержание государственного экзамена**

2.1.1 Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

2.1.2 Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.3 Содержание контролируемых материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

### **2.2 Порядок организации государственного экзамена**

2.2.1 Государственный экзамен по направлению 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение (специализация: Самолётостроение) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги со штампом факультета.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 Для ответа на билеты студентам предоставляется возможность подготовки в течение 60 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время для выступления (не более 20 минут), после чего председатель ГЭК предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены ГЭК могут задавать вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена.

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

## **3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы**

### **3.1 Содержание выпускной квалификационной работы**

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

### **3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»

по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

#### **4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации**

##### **4.1 Основные источники**

1. Теоретические основы самолето- и вертолетостроения : учебное пособие / Н. В. Курлаев, Г. Г. Нарышева, Н. А. Рынгач. - Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2013. – 99 с.

##### **4.2 Дополнительные источники**

1. Технология изготовления деталей летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Л. В. Петушкина, Н. В. Курлаев, К. Н. Бобин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2015. – 90 с.

##### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. / Новосиб. гос. техн. университет, состав. Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 47 с.

2. .

3. Выпускная квалификационная работа бакалавра на технологические темы: методические указания для МТФ. / Новосиб. гос. техн. университет, состав. В.И. Комиссаров, А.И. Безнедельный. – Новосибирск: НГТУ, 1999. – 22 с.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Самолето- и вертолетостроения



«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор  
Г.И. Расторгуев  
«21» июня 2018г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Направленность (профиль): Самолётостроение

Основной вид деятельности: Производственно-технологическая

Квалификация: Инженер

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2012

Новосибирск 2018

## 1 Паспорт государственного экзамена

### 1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

| Коды                                                                                                                                                                                                                                                                 | Компетенции и показатели сформированности                                                                                                                        | Вопросы государственного экзамена |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>ОК.1 способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры</b>                                                                             |                                                                                                                                                                  |                                   |
| з2                                                                                                                                                                                                                                                                   | знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности                                                                | Разделы 1,2,3                     |
| з5                                                                                                                                                                                                                                                                   | знать универсальность математических методов в познании окружающего мира                                                                                         | Разделы 1,2,3                     |
| у7                                                                                                                                                                                                                                                                   | уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений | Разделы 1,2,3                     |
| <b>ОК.2 способность к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                  |                                   |
| з3                                                                                                                                                                                                                                                                   | знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности                                                    | Разделы 1,2                       |
| <b>ОК.3 способность к осуществлению просветительной и воспитательной работы, владение методами пропаганды научных достижений</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                  |                                   |
| у1                                                                                                                                                                                                                                                                   | владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке                             | Разделы 1,2,3                     |
| <b>ОК.4 демонстрацией гражданской позиции, нацеленности на совершенствование современного общества на принципах гуманизма и демократии</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |                                   |
| з1                                                                                                                                                                                                                                                                   | знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества                                                                                  | Разделы 1,2,3                     |
| <b>ОК.5 умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, владение одним из иностранных языков как средством делового общения</b>                                                                                                               |                                                                                                                                                                  |                                   |
| у3                                                                                                                                                                                                                                                                   | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке              | Разделы 1,2,3                     |
| <b>ОК.6 способность к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, толерантному отношению к культурам, способность создавать в коллективе отношения сотрудничества, владеть методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций</b> |                                                                                                                                                                  |                                   |
| у4                                                                                                                                                                                                                                                                   | уметь конструктивно относиться к внешней оценке деятельности                                                                                                     | Разделы 1,2,3                     |
| <b>ОК.7 владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                  |                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                     |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| y1                                                                                                                                                                                                                                                                                       | умеет применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного                                    | Разделы 1,2,3 |
| <b>ОК.8 способность применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций</b>                                                                                                     |                                                                                                                                     |               |
| з2                                                                                                                                                                                                                                                                                       | знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни                                                                | Разделы 1,2,3 |
| <b>ОК.9 владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                     |               |
| з2                                                                                                                                                                                                                                                                                       | знать основы здорового образа жизни                                                                                                 | Раздел 3      |
| <b>ОПК.1 способность ориентироваться в основных положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, владение методами экономической оценки проектных решений и научных исследований, интеллектуального труда</b>                                     |                                                                                                                                     |               |
| з7                                                                                                                                                                                                                                                                                       | знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)                                       | Разделы 1,2,3 |
| <b>ОПК.2 способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений</b>                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                     |               |
| з2                                                                                                                                                                                                                                                                                       | основные направления и области применения получаемых знаний                                                                         | Разделы 1,2,3 |
| y3                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Пользоваться нормативной документацией системы менеджмента качества (государственной, отраслевой, предприятия).                     | Разделы 1,2,3 |
| <b>ОПК.3 способность к работе в коллективе, способность в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, оказывать помощь работникам</b>                                                                   |                                                                                                                                     |               |
| з1                                                                                                                                                                                                                                                                                       | знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка                                                                 | Разделы 1,2,3 |
| y1                                                                                                                                                                                                                                                                                       | уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения                                        | Разделы 1,2,3 |
| <b>ОПК.4 способность организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</b>                                                                |                                                                                                                                     |               |
| з3                                                                                                                                                                                                                                                                                       | знает принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений                                         | Разделы 1,2,3 |
| <b>ОПК.5 понимание значимости своей будущей специальности, наличие стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности</b>                                                                                                                                               |                                                                                                                                     |               |
| y4                                                                                                                                                                                                                                                                                       | представлять результаты решения в удобной для восприятия форме                                                                      | Разделы 1,2,3 |
| <b>ОПК.6 способность самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                     |               |
| y1                                                                                                                                                                                                                                                                                       | уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и | Разделы 1,2,3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | оформлении научных трудов                                                                                                                                                                   |               |
| у4                                                                                                                                                                                                                                                              | применять нормативную и справочно-информационную литературу при выполнении различных заданий                                                                                                | Разделы 1,2,3 |
| <b>ОПК.7 способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</b> |                                                                                                                                                                                             |               |
| у1                                                                                                                                                                                                                                                              | уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях                                                                                                                          | Разделы 1,2,3 |
| <b>ОПК.8 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умением работать с компьютером как средством управления информацией</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                             |               |
| у3                                                                                                                                                                                                                                                              | применять современные информационные технологии для оформления технической документации                                                                                                     | Разделы 1,2,3 |
| у6                                                                                                                                                                                                                                                              | уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ                                                                                       | Разделы 1,2,3 |
| <b>ОПК.9 владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</b>                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             |               |
| з2                                                                                                                                                                                                                                                              | знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности                                                                                                                            | Разделы 1,2,3 |
| <b>ПК.11 способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |               |
| з1                                                                                                                                                                                                                                                              | Основные технологические процессы производства летательных аппаратов и их систем.                                                                                                           | Разделы 1,2,3 |
| у3                                                                                                                                                                                                                                                              | сформулировать требования к технологической оснастке и оборудованию, определить режимы переработки материала, исходя из химического его строения и технологических свойств                  | Разделы 1,2,3 |
| <b>ПК.12 владение методами контроля соблюдения технологической дисциплины</b>                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |               |
| з1                                                                                                                                                                                                                                                              | технологических процессов переработки материалов в изделия                                                                                                                                  | Разделы 1,2,3 |
| <b>ПК.13 способность использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемой продукции</b>                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                             |               |
| з3                                                                                                                                                                                                                                                              | Назначение и устройство отдельных систем механического оборудования летательных аппаратов.                                                                                                  | Разделы 1,2,3 |
| <b>ПК.14 готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |               |
| з1                                                                                                                                                                                                                                                              | особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства                                                                                            | Разделы 1,2,3 |
| у1                                                                                                                                                                                                                                                              | владеть навыками разработки технологических приспособлений для производства деталей, узлов и агрегатов самолётов с использованием современных методов разработки технологических процессов. | Разделы 1,2,3 |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                 |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| y11                                                                                                                                | умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности                                                                                                 | Разделы 1,2,3 |
| y4                                                                                                                                 | разрабатывать чертежи для авиационной промышленности                                                                                                                                            | Разделы 1,2,3 |
| y7                                                                                                                                 | разрабатывать технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательного аппарата                                                                                               | Разделы 1,2,3 |
| <b>ПК.15 способность разрабатывать документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках</b> |                                                                                                                                                                                                 |               |
| з1                                                                                                                                 | классификацию технологических процессов                                                                                                                                                         | Разделы 1,2,3 |
| з17                                                                                                                                | стандартов, технических условий и других руководящих материалов по разработке и оформлению технической документации для работы в условиях автоматизации процессов резания и обработки давлением | Разделы 1,2,3 |
| з18                                                                                                                                | знать влияние видов технологических процессов на качество воспроизведения проекта планера самолета                                                                                              | Разделы 1,2,3 |
| y6                                                                                                                                 | Читать и выполнять технические чертежи.                                                                                                                                                         | Разделы 1,2,3 |
| y8                                                                                                                                 | оценивать уровень эффективности использования ресурсов предприятия                                                                                                                              | Разделы 1,2,3 |
| <b>ПК.16 владение методами контроля соблюдения экологической безопасности</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                 |               |
| з3                                                                                                                                 | требования техники безопасности и охраны труда при работе с неметаллами и оборудованием.                                                                                                        | Разделы 1,2,3 |
| з6                                                                                                                                 | иметь представление о причинах и особенностях глобального экологического кризиса и методах сохранения биосферы                                                                                  | Разделы 1,2,3 |
| <b>ПСК.3.5 способностью и готовностью участвовать в разработке проектов самолетов различного целевого назначения</b>               |                                                                                                                                                                                                 |               |
| з10                                                                                                                                | основные типы композиционных материалов, области применения каждого из них в конструкции летательных аппаратов                                                                                  | Разделы 1,2,3 |
| з5                                                                                                                                 | назначение и возможности технических и программных средств компьютерной графики                                                                                                                 | Разделы 1,2,3 |
| <b>ПСК.3.6 способностью и готовностью участвовать в разработке конструктивно-силовых схем агрегатов самолетов и их узлов</b>       |                                                                                                                                                                                                 |               |
| з5                                                                                                                                 | методов анализа механизмов                                                                                                                                                                      | Разделы 1,2,3 |
| з7                                                                                                                                 | Основные способы задания и получения облика деталей летательных аппаратов.                                                                                                                      | Разделы 1,2,3 |
| y15                                                                                                                                | представлять информацию в удобной для восприятия форме                                                                                                                                          | Разделы 1,2,3 |
| y2                                                                                                                                 | владеть навыками работы с системами автоматизации проектно-конструкторских работ;                                                                                                               | Разделы 1,2,3 |
| <b>ПСК.3.7 способностью и готовностью участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов самолетов</b>    |                                                                                                                                                                                                 |               |

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| z1                                                                                                                                                           | основные технологические процессы, используемые для изготовления деталей самолета, сборочных и монтажных работ в самолетостроении (вертолетостроении) (специализация); | Разделы 1,2,3 |
| y10                                                                                                                                                          | уметь получать, хранить, перерабатывать информацию в электронном виде                                                                                                  | Разделы 1,2,3 |
| y13                                                                                                                                                          | принимать технические и технологические решения при сварке авиационных материалов                                                                                      | Разделы 1,2,3 |
| y2                                                                                                                                                           | сформулировать требования к оснастке и оборудованию, исходя из требований чертежа детали.                                                                              | Разделы 1,2,3 |
| y8                                                                                                                                                           | уметь обосновывать и выбирать наиболее технологичный вариант конструкции                                                                                               | Разделы 1,2,3 |
| <b>ПСК.3.8 способностью и готовностью к проведению проектировочных расчетов аэродинамики, динамики полета, прочности и экономики проектируемого самолета</b> |                                                                                                                                                                        |               |
| y1                                                                                                                                                           | выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;                                                                                                      | Разделы 1,2,3 |

## 1.2 Пример билета

### НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Факультет летательных аппаратов

#### Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по направлению 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

1. Назовите преимущества стандартизации и унификации изделий, оборудования, технологических процессов.
2. Важнейшие группы авиационных материалов.
3. Конструктивно-технологическая характеристика отсеков и агрегатов.

Утверждаю: зав. кафедрой СиВСН.В. Курлаев

(подпись)

(дата)

## 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит три теоретических вопроса. 1 вопрос билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой раздела «Автоматизированное проектирование технологических процессов», 2 вопрос билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой раздела «**Технологические основы обработки материалов в авиастроении**». 3 вопрос билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой раздела «**Сборочные процессы в самолетостроении**».

Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

#### 1.4 Критерии оценки

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

| Критерии оценки                                                                                                                                                         | Уровень сформированности компетенций | Диапазон баллов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| студент правильно и полностью ответил на четыре вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания | Продвинутый                          | 87-100          |
| студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто              | Базовый                              | 73-86           |
| студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны                                                               | Пороговый                            | 50-72           |
| студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета                                                                                           | Ниже порогового                      | 0-50            |

Итоговая оценка по государственному экзамену выставляется по 100-бальной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

#### 1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

##### Раздел 1. Автоматизированное проектирование технологических процессов

1. Назовите преимущества стандартизации и унификации изделий, оборудования, технологических процессов.
2. Перечислите критерии оценки технологичности изделий. Для чего проводят обработку конструкций изделий на технологичность?
3. Назовите основные подходы к проектированию технологии изготовления изделий в АПС.
4. Назовите особенности работы инструмента в условиях АП. Для чего необходимо кодирование инструментов на многооперационных станках с ЧПУ?
5. Какие задачи решает станок с ЧПУ? Как происходит преобразование информации при изготовлении деталей на станках с ЧПУ?
6. В какой последовательности разрабатывают ТП и УП? Перечислите особенности изготовления деталей на станках с ЧПУ.
7. В чем состоит математическое моделирование? Какие требования предъявляют к ММ? По каким признакам классифицируются ММ?
8. В чем заключается условие применения автоматической сборки?

9. Назовите последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки.
10. Какое влияние оказывают на процесс формирования виртуальной производственной системы (ВПС) характеристики средств вычислительной техники и правильность выбора методов математического моделирования для получения необходимой для этого формирования информации?
11. Чем продиктована необходимость использования метода имитационного моделирования при определении рациональной конфигурации ВПС.
12. Что такое цифровой макет изделия и спецификация материалов? Каковы типичные свойства системы управления данными об изделии (PLM)?
13. Опишите три фундаментальные концепции PLM.
14. Опишите основные блоки системы планирования ресурсов предприятия. Каковы потоки информации между системами ERP и PLM?
15. Практические подходы к интеграции систем PLM с CRM, SCM, ERP. Охарактеризуйте преимущества внедрения PLM на предприятии авиастроения.

## **Раздел 2. Технологические основы обработки материалов в авиастроении**

1. Требования, применяемые к авиационным материалам.
2. Важнейшие группы авиационных материалов.
3. Основные методы получения твёрдых тел и их классификация.
4. Производство алюминия. Назначение, схема, краткое устройство, принцип действия.
5. Производство титана. Назначение, схема, краткое устройство, принцип действия.
6. Производство металлических порошков. Назначение, схемы, краткое устройство, принцип образования порошка.
7. Напыление металлов. Назначение, схемы, краткое устройство, принцип действия.
8. Производство отливок в песчаной форме.
9. Производство отливок в оболочковой форме.
10. Изготовление отливок по выплавляемым моделям.
11. Изготовление отливок в кокиль
12. Изготовление отливок литьем под давлением.
13. Производство заготовок прокаткой.
14. Производство заготовок прессованием.
15. Производство заготовок волочением.
16. Производство заготовок и деталей ковкой.
17. Производство заготовок и деталей объёмной штамповкой.
18. Производство заготовок и деталей листовой штамповкой.
19. Изготовление изделий из металлических КМ.
20. Изготовление изделий из порошковых КМ.
21. Изготовление изделий из эвтектических КМ
22. Изготовление изделий из полимерных КМ
23. Деформируемые сплавы на основе алюминия. Выбор режимов термообработки.
24. Литейные сплавы на основе алюминия.
25. Технология термической обработки и упрочнения термически неупрочняемых сплавов на основе алюминия.
26. Технология термической обработки термически упрочняемых сплавов на основе алюминия.
27. Титан и его сплавы: свойства титана; микроструктура; зависимость механических свойств от содержания примесей и легирующих элементов; особенности термообработки.
28. Лезвийная обработка деталей точением. Назначение, схема, принцип действия, технические данные.

29. Лезвийная обработка деталей строганием. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
30. Лезвийная обработка деталей сверлением. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
31. Лезвийная обработка деталей фрезерованием. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
32. Технологичность конструкции изделий.

### **Раздел 3. Сборочные процессы в самолетостроении**

1. Конструктивно-технологическая характеристика отсеков и агрегатов.
2. Рациональное членение конструкции планера.
3. Сборка отсеков и агрегатов непанелированной и панелированной конструкции: схемы и основные этапы сборки.
5. Стапельная и внестапельная сборка отсеков.
6. Технологический процесс и схема сборки отсека панелированной конструкции.
7. Составление нивелировочной таблицы и нанесение нивелировочных точек на собранных агрегатах.
8. Методы контроля герметичности клепанных панелей и собранных отсеков.
9. Технология склеивания панелей сотовой конструкции
10. Методы контроля обводов агрегатов.
11. Конструктивно-технологическая характеристика клеевых соединений.
12. Назначение нивелировочных работ и технология их выполнения.
13. Перечислите основные операции процесса склеивания. Как зависит прочность клеевого шва от совершенства процесса склеивания.
14. Постановка заклепок спецтипов.
15. Методы повышения выносливости клепанных и болтовых соединений.
16. Технология выполнения заклепочного соединения
17. Операция затяжки болтов. Контроль болтового соединения.
18. Технология выполнения комбинированных соединений. Клеесварное соединение.
19. Технология выполнения комбинированных соединений. Клеезаклепочное соединение.
20. Виды герметизации клепанных конструкций ЛА. Операции технологического процесса герметичной клепки.
21. Методы контроля герметичности клепанных панелей и собранных отсеков.
22. Основные операции технологического процесса склеивания. Изготовление узлов ЛА прессовым и беспрессовым методами.
23. Сборка агрегатов из отсеков.
24. Способы монтажа СП: по монтажному эталону; с помощью плаз-кондуктора, инструментального стенда и оптических приборов.
25. Технология сборки узлов и панелей паянной конструкции
26. Методика расчета на прочность и жесткость сборочного приспособления

## **2 Паспорт выпускной квалификационной работы**

### **2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)**

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

| Коды                                                                                                                                                                                     | Показатели сформированности | Разделы и этапы ВКР |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>ОК.1 способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры</b> |                             |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| з2                                                                                                                                                                                                                                                                   | знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности                                                                | исследовательская часть                                                       |
| з5                                                                                                                                                                                                                                                                   | знать универсальность математических методов в познании окружающего мира                                                                                         | введение                                                                      |
| у7                                                                                                                                                                                                                                                                   | уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений | введение, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть |
| <b>ОК.2 способность к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| з3                                                                                                                                                                                                                                                                   | знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности                                                    | исследовательская (проектная) часть                                           |
| <b>ОК.3 способность к осуществлению просветительной и воспитательной работы, владение методами пропаганды научных достижений</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| у1                                                                                                                                                                                                                                                                   | владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке                             | исследовательская (проектная) часть                                           |
| <b>ОК.4 демонстрацией гражданской позиции, нацеленности на совершенствование современного общества на принципах гуманизма и демократии</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| з1                                                                                                                                                                                                                                                                   | знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества                                                                                  | исследовательская (проектная) часть                                           |
| <b>ОК.5 умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, владение одним из иностранных языков как средством делового общения</b>                                                                                                               |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| у3                                                                                                                                                                                                                                                                   | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке              | исследовательская (проектная) часть                                           |
| <b>ОК.6 способность к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, толерантному отношению к культурам, способность создавать в коллективе отношения сотрудничества, владеть методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций</b> |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| у4                                                                                                                                                                                                                                                                   | уметь конструктивно относиться к внешней оценке деятельности                                                                                                     | исследовательская (проектная) часть                                           |
| <b>ОК.7 владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| у1                                                                                                                                                                                                                                                                   | умеет применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного                                                                 | исследовательская (проектная) часть                                           |
| <b>ОК.8 способность применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                               |
| з2                                                                                                                                                                                                                                                                   | знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни                                                                                             | исследовательская (проектная) часть                                           |
| <b>ОК.9 владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                  |                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>                                                                                                                            |                                                                                                                                                               |                                                          |
| <b>з2</b>                                                                                                                                                                                                                                            | знать основы здорового образа жизни                                                                                                                           | исследовательская (проектная) часть                      |
| <b>ОПК.1 способность ориентироваться в основных положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, владение методами экономической оценки проектных решений и научных исследований, интеллектуального труда</b> |                                                                                                                                                               |                                                          |
| <b>з7</b>                                                                                                                                                                                                                                            | знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)                                                                 | исследовательская (проектная) часть                      |
| <b>ОПК.2 способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                          |
| <b>з2</b>                                                                                                                                                                                                                                            | основные направления и области применения получаемых знаний                                                                                                   | исследовательская (проектная) часть, экономическая часть |
| <b>у3</b>                                                                                                                                                                                                                                            | Пользоваться нормативной документацией системы менеджмента качества (государственной, отраслевой, предприятия).                                               | исследовательская (проектная) часть, экономическая часть |
| <b>ОПК.3 способность к работе в коллективе, способность в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, оказывать помощь работникам</b>                               |                                                                                                                                                               |                                                          |
| <b>з1</b>                                                                                                                                                                                                                                            | знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка                                                                                           | исследовательская (проектная) часть, экономическая часть |
| <b>у1</b>                                                                                                                                                                                                                                            | уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения                                                                  | исследовательская (проектная) часть, экономическая часть |
| <b>ОПК.4 способность организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</b>                            |                                                                                                                                                               |                                                          |
| <b>з3</b>                                                                                                                                                                                                                                            | знает принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений                                                                   | исследовательская (проектная) часть, экономическая часть |
| <b>ОПК.5 понимание значимости своей будущей специальности, наличие стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                               |                                                          |
| <b>у4</b>                                                                                                                                                                                                                                            | представлять результаты решения в удобной для восприятия форме                                                                                                | исследовательская (проектная) часть, экономическая часть |
| <b>ОПК.6 способность самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания</b>                                                                                              |                                                                                                                                                               |                                                          |
| <b>у1</b>                                                                                                                                                                                                                                            | уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов | аналитический обзор литературы                           |
| <b>у4</b>                                                                                                                                                                                                                                            | применять нормативную и справочно-информационную литературу при выполнении различных заданий                                                                  | аналитический обзор литературы                           |
| <b>ОПК.7 способность понимать сущность и значение информации в развитии</b>                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                               |                                                          |

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                             |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</b> |                                                                                                                                                                                             |                                     |
| <b>y1</b>                                                                                                                                                                                    | уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях                                                                                                                          | аналитический обзор литературы      |
| <b>ОПК.8 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умением работать с компьютером как средством управления информацией</b>            |                                                                                                                                                                                             |                                     |
| <b>y3</b>                                                                                                                                                                                    | применять современные информационные технологии для оформления технической документации                                                                                                     | аналитический обзор литературы      |
| <b>y6</b>                                                                                                                                                                                    | уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ                                                                                       | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ОПК.9 владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</b>                                       |                                                                                                                                                                                             |                                     |
| <b>з2</b>                                                                                                                                                                                    | знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности                                                                                                                            | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ПК.11 способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования</b>                                                             |                                                                                                                                                                                             |                                     |
| <b>з1</b>                                                                                                                                                                                    | Основные технологические процессы производства летательных аппаратов и их систем.                                                                                                           | исследовательская (проектная) часть |
| <b>y3</b>                                                                                                                                                                                    | сформулировать требования к технологической оснастке и оборудованию, определить режимы переработки материала, исходя из химического его строения и технологических свойств                  | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ПК.12 владение методами контроля соблюдения технологической дисциплины</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |                                     |
| <b>з1</b>                                                                                                                                                                                    | технологических процессов переработки материалов в изделия                                                                                                                                  | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ПК.13 способность использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемой продукции</b>                                                                            |                                                                                                                                                                                             |                                     |
| <b>з3</b>                                                                                                                                                                                    | Назначение и устройство отдельных систем механического оборудования летательных аппаратов.                                                                                                  | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ПК.14 готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции</b>                                                   |                                                                                                                                                                                             |                                     |
| <b>з1</b>                                                                                                                                                                                    | особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства                                                                                            | исследовательская (проектная) часть |
| <b>y1</b>                                                                                                                                                                                    | владеть навыками разработки технологических приспособлений для производства деталей, узлов и агрегатов самолётов с использованием современных методов разработки технологических процессов. | исследовательская (проектная) часть |
| <b>y11</b>                                                                                                                                                                                   | умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности                                                                                             | исследовательская (проектная) часть |
| <b>y4</b>                                                                                                                                                                                    | разрабатывать чертежи для авиационной промышленности                                                                                                                                        | исследовательская (проектная) часть |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                 |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| y7                                                                                                                                 | разрабатывать технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательного аппарата                                                                                               | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ПК.15 способность разрабатывать документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках</b> |                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| z1                                                                                                                                 | классификацию технологических процессов                                                                                                                                                         | исследовательская (проектная) часть |
| z17                                                                                                                                | стандартов, технических условий и других руководящих материалов по разработке и оформлению технической документации для работы в условиях автоматизации процессов резания и обработки давлением | исследовательская (проектная) часть |
| z18                                                                                                                                | знать влияние видов технологических процессов на качество воспроизведения проекта планера самолета                                                                                              | исследовательская (проектная) часть |
| y6                                                                                                                                 | читать и выполнять технические чертежи                                                                                                                                                          | исследовательская (проектная) часть |
| y8                                                                                                                                 | оценивать уровень эффективности использования ресурсов предприятия                                                                                                                              | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ПК.16 владение методами контроля соблюдения экологической безопасности</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| z3                                                                                                                                 | требования техники безопасности и охраны труда при работе с неметаллами и оборудованием.                                                                                                        | исследовательская (проектная) часть |
| z6                                                                                                                                 | иметь представление о причинах и особенностях глобального экологического кризиса и методах сохранения биосферы                                                                                  | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ПСК.3.5 способностью и готовностью участвовать в разработке проектов самолетов различного целевого назначения</b>               |                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| z10                                                                                                                                | основные типы композиционных материалов, области применения каждого из них в конструкции летательных аппаратов                                                                                  | исследовательская (проектная) часть |
| z5                                                                                                                                 | назначение и возможности технических и программных средств компьютерной графики                                                                                                                 | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ПСК.3.6 способностью и готовностью участвовать в разработке конструктивно-силовых схем агрегатов самолетов и их узлов</b>       |                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| z5                                                                                                                                 | методов анализа механизмов                                                                                                                                                                      | исследовательская (проектная) часть |
| z7                                                                                                                                 | Основные способы задания и получения облика деталей летательных аппаратов.                                                                                                                      | исследовательская (проектная) часть |
| y15                                                                                                                                | представлять информацию в удобной для восприятия форме                                                                                                                                          | исследовательская (проектная) часть |
| y2                                                                                                                                 | владеть навыками работы с системами автоматизации проектно-конструкторских работ;                                                                                                               | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ПСК.3.7 способностью и готовностью участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов самолетов</b>    |                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| z1                                                                                                                                 | основные технологические процессы, используемые для изготовления деталей самолета, сборочных и монтажных работ в самолетостроении (вертолетостроении) (специализация);                          | исследовательская (проектная) часть |

|                                                                                                                                                              |                                                                                           |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| y10                                                                                                                                                          | уметь получать, хранить, перерабатывать информацию в электронном виде                     | исследовательская (проектная) часть |
| y13                                                                                                                                                          | принимать технические и технологические решения при сварке авиационных материалов         | исследовательская (проектная) часть |
| y2                                                                                                                                                           | сформулировать требования к оснастке и оборудованию, исходя из требований чертежа детали. | исследовательская (проектная) часть |
| y8                                                                                                                                                           | уметь обосновывать и выбирать наиболее технологичный вариант конструкции                  | исследовательская (проектная) часть |
| <b>ПСК.3.8 способностью и готовностью к проведению проектировочных расчетов аэродинамики, динамики полета, прочности и экономики проектируемого самолета</b> |                                                                                           |                                     |
| y1                                                                                                                                                           | выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;                         | исследовательская (проектная) часть |

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- введение(включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

## 2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме(в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

## 2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

| Критерии оценки ВКР                                                                 | Уровень сформированности компетенций | Диапазон баллов |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| • структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям | Продвинутый                          | 87-100          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul>                                                        |                 |       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul> | Базовый         | 73-86 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul>                                                     | Пороговый       | 50-72 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования не раскрыта</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале</li> </ul>                                                                                                                                                     | Ниже порогового | 0-50  |

|                                                                                               |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

Составитель \_\_\_\_\_ Н.В. Курлаев  
(подпись)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.