

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Машиностроение и металлургия»



И.В. Макурин

2018 г.

## ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации (ГИА)  
выпускников по направлению подготовки  
15.03.01 «Машиностроение»  
Направленность (профиль) – Оборудование и технология  
сварочного производства

Уровень высшего образования      бакалавриат

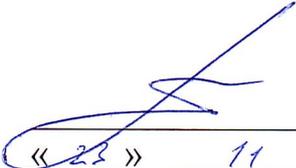
Форма обучения      заочная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Программа ГИА разработана, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Машиностроение и металлургия»

Протокол № 6 от  
« 15 » 10 2018 г.

Заведующий кафедрой  
«Машиностроение и металлургия»

  
Бахматов П.В.  
« 23 » 11 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

  
Романовская И.А.  
« 30 » 11 2018 г.

/ Декан ФЗДО

  
Семибратова М.В.  
« 28 » 11 2018 г.

Начальник УМУ

  
Поздеева Е.Е..  
« 3 » 12 2018 г.

Программа ГИА рассмотрена, одобрена и рекомендована к использованию Ученым советом ИКПМТО

Протокол № 3 от  
« 26 » 11 2018 г.

Председатель Ученого совета  
ИКПМТО

  
Саблин П.А.

## Содержание

- 1 Общие положения
  - 2 Характеристика выпускника
  - 3 Результаты освоения образовательной программы
  - 4 Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации
  - 5 Фонд оценочных средств для проведения ГИА
  - 6 Программа государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему
  - 7 Выпускная квалификационная работа
  - 8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА
  - 9 Материально-техническое обеспечение ГИА
  - 10 Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год
- Приложение 1. Форма сводного оценочного листа обучающегося при проведении защиты ВКР

## **1 Общие положения**

### **1.1 Цель государственной итоговой аттестации**

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от «03» сентября 2015г. № 957, и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО), разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете.

### **1.2 Состав государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

### **1.3 Нормативная база итоговой аттестации**

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТО У.016-2018 Итоговая аттестация студентов. Положение.** В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления.**

## **2 Характеристика выпускника**

### **2.1 Область профессиональной деятельности выпускников включает:**

- исследования, разработки и технологии, направленные на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанные на применении современных методов и средств проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов;
- организацию и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологического оборудования машиностроительных производств, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов.

## 2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование и инструментальная техника;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;
- разработка технологической оснастки и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.

## 2.3 Виды профессиональной деятельности

Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» предусматривается подготовка выпускников к *производственно-технологическому* виду профессиональной деятельности:

## 2.4 Профессиональные задачи

Характеристика предприятий, учреждений и организаций, сталкивающихся с задачами, решением которых должен заниматься выпускник по данному направлению подготовки:

1. Филиал Публичного Акционерного Общества "Авиационная холдинговая компания "Сухой" "Комсомольский-на-Амуре авиационный завод имени Ю.А. Гагарина". Сегодня завод является ведущей производственной площадкой основных перспективных продуктов Объединенной авиастроительной корпорации в военном и гражданском сегментах: Су-35, Т-50 и Sukhoi Superjet-100. Кроме того, завод выпускает боевые самолеты Су-27СМ, Су-30. Работы по программам Су-35, Су-27СМ и Су-30 выполняются в рамках контрактов с Министерством обороны РФ. Реализация программы производства Перспективного авиационного комплекса фронтовой авиации (ПАК ФА) в интересах Министерства обороны РФ доверена именно Комсомольскому авиазаводу «Сухого», что дает перспективы развития предприятия на многие десятилетия вперед.

2. ПАО «Амурский судостроительный завод» имеет все необходимые лицензии и сертификаты, позволяющие выполнять как военные, так и гражданские заказы по нормам и правилам Российских и иностранных (Ллойд, ABS, DNV) классификационных обществ. Завод оснащен всеми видами производства и обладает всеми необходимыми лицензиями, позволяющими выполнять весь комплекс работ по строительству и ремонту боевых кораблей, подводных лодок и судов, как с ядерной, так и с традиционной энергетической установкой. Про-

изводственные мощности, техническая оснащённость предприятия обеспечивают возможность строительства подводных лодок, кораблей и судов спусковой массой до 10 000 т, длиной до 150 м и шириной до 15 м, выполнения средних ремонтов подводных лодок проектов 971, 877. В своем составе завод имеет стапельный комплекс, состоящий из закрытых отапливаемых эллингов, включающих: — 9 доков, оснащенных судовозным оборудованием; крановым оборудованием грузоподъемностью 30, 50, 100 т.с., позволяющим формировать корпус корабля из конструкций весом до 180 тонн. Доки оборудованы стационарными лесами с полным комплектом энергоснабжения, позволяющим проведение сборочных, сварочных, монтажных, малярных и пуско-наладочных работ. Наличие судового оборудования позволяет при помощи транспортно-тяговой системы перемещать конструкции из дока в док массой до 1600 тонн; наливной бассейн и акваторию с причальными достроечными стенками, оборудованными средствами энергоснабжения, порталными кранами грузоподъемностью 10 и 32 т.с., плавучим краном г/п 100 т.с. Основными видами продукции ПАО «АСЗ» в разные годы являлись: атомные и дизельные подводные лодки и боевые надводные корабли; сухогрузы, лесовозы-пакетовозы класса река-море; морские буксиры-спасатели, морские и речные баржи; плавучие транспортные и спусковые доки, док-понтон, плавучие пирсы; плавучий комплекс с заводом по переработке жидких радиоактивных отходов; крупногабаритные морские объекты, металлоконструкции, технологические модули для нефтедобывающих платформ; ёмкости и резервуары для хранения дизельного топлива и углеводородных растворов; рыбопромысловые суда и маломерный флот.

3. ООО «РН-Комсомольский нефтеперерабатывающий завод» расположен в городе Комсомольск-на-Амуре (Хабаровский край) и является частью вертикально интегрированной структуры «НК «Роснефть» с момента ее основания. Строительство завода началось в 1938 г., а в 1942 г. он был введен в эксплуатацию.

По состоянию на 01.01.2018 г. мощность НПЗ составила 8,3 млн. т. нефти в год. Завод перерабатывает западносибирскую нефть, которая поставляется по системе трубопроводов АК «Транснефть» до узловых станций Уяр (неподалеку от Красноярска) и Зуй (рядом с Ангарском) и далее железнодорожным транспортом. Кроме того, завод перерабатывает нефть, добываемую Компанией на острове Сахалин и поставляемую на предприятие по нефтепроводу Оха — Комсомольск-на-Амуре. Завод специализируется на выпуске моторного топлива и авиакеросина.

Комсомольский НПЗ является одним из основных поставщиков нефтепродуктов на рынок Дальнего Востока. Поставки осуществляются через дочернее общество ПАО «НК «Роснефть», «РН-Востокнефтепродукт», которое владеет сетью АЗС в регионе.

В 2012 году закончена реконструкция установки каталитического риформинга, в рамках которой введен блок предфракционирования сырья риформинга мощностью 1,5 млн. т в год. Реализация данного проекта позволила перейти на выпуск автомобильных бензинов, соответствующих экологическим Классам 4 и 5. Также введены в эксплуатацию база хранения и отгрузки сжиженных га-

зов мощностью 2,4 тыс. куб. м и установка замедленного коксования мощностью 1 млн. т в год.

В 2017 г. основные инвестиции были направлены на реализацию комплексной программы модернизации завода, в том числе строительство комплекса гидрокрекинга-гидроочистки, а также на поддержание действующих мощностей и проекты повышения операционной эффективности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи (ПЗ), представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Профессиональные задачи

Кодовое обозначение	Содержание профессиональных задач
Вид деятельности	Производственно-технологическая
ПЗ-1 <sup>1</sup>	контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
ПЗ-2	организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
ПЗ-3	организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
ПЗ-4	обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
ПЗ-5	участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
ПЗ-6	подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
ПЗ-7	контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
ПЗ-8	наладка, настройка, регулирование, опытная проверка и эксплуатация технологического оборудования и программных средств;
ПЗ-9	монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
ПЗ-10	диагностика технологического оборудования, средств измерения, контроля и управления технологических процессов;
ПЗ-11	проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования,
ПЗ-12	организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
ПЗ-13	приемка и освоение вводимого оборудования;
ПЗ-14	составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
ПЗ-15	составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;
ПЗ-16	анализ результатов производственной деятельности, подготовка и ведение технической, технологической и эксплуатационной документации;

<sup>1</sup> В таблице осуществляется сквозная нумерация задач профессиональной деятельности.

### 3 Результаты освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы компетенции:

ОК-1: способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

ОК-2: способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

ОК-3: способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

ОК-5: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОК-8: способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

ОК-9: готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

ОПК-1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-2: осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества;

ОПК-3: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

ОПК-4: умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;

ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-11: способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;

ПК-12: способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств;

ПК-13: способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование;

ПК-14: способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

ПК-15: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования;

ПК-16: умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;

ПК-17: умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения;

ПК-18: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;

ПК-19: способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

#### 4 Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

Распределение объема государственной итоговой аттестации представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем государственной итоговой аттестации по составу

Элемент ГИА	Содержание контролируемых результатов	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
<b>Государственный экзамен</b>			
<b>Тест по проверке сформированности ОК</b>	Общекультурные компетенции (ОК1 – ОК9)	Тестирование	36
<b>Вопросы и практические задания государственного экзамена</b>	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5 ПК-11, ПК-12, ПК-17, ПК-19	Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практического	72

		задания	
<b>Подготовка и защита выпускной квалификационной работы</b>			
<b>Выпускная квалификационная работа</b>	ОПК-1;ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18; ПК-19	Защита выпускной квалификационной работы	216
<b>Итого</b>	–	–	324

## 5 Фонд оценочных средств для проведения ГИА

Таблица 3 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства*	Показатели оценки
ОК-1	З(ОК-1) основных принципов, законов и категории философии в их логической целостности и последовательности; У(ОК-1) воспринимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично-значимые философские проблемы; Н(ОК-1) навыками выражения и обоснования собственной мировоззренческой позиции.	Тест по проверке сформированности ОК	см. п. 6.1
ОК-2	З(ОК-2) основных политических и социально-экономических направлений, этапов и закономерностей исторического развития общества и современного положения России в мире; У(ОК-2) анализировать, высказывать и обосновывать свою гражданскую позицию по вопросам исторического и социально-политического развития общества; Н(ОК-2) способами оценивания исторического опыта и навыками научной аргументации при отстаивании собственной позиции по вопросам истории.	Тест по проверке сформированности ОК	см. п. 6.1
ОК-3	З(ОК-3) теорий и концепций, историю эволюции экономической теории; У(ОК-3) проблемы и закономерности функционирования институтов современной экономики на макро- и микроуровне; Н(ОК-3) навыком применения институционального анализа при диагностике развития социально-экономических систем.	Тест по проверке сформированности ОК	см. п. 6.1
ОК-4	З(ОК-4) особенностей конституционного строя, правового положения граждан, основные положения отраслевых юридических и специальных наук; У(ОК-4) анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы; Н(ОК-4) навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений.	Тест по проверке сформированности ОК	см. п. 6.1
ОК-5	З(ОК-5) основ лексики и грамматики иностранного языка, формы межличностного и межкультурного общения;	Тест по проверке сформированности ОК	см. п. 6.1

	<p>терминологии предметной области на английском языке;</p> <p>У(ОК-5) применять нормы деловой культуры, русского и иностранного языка для устного и письменного общения;</p> <p>Н(ОК-5) устной и письменной иностранной речью на уровне необходимом и достаточном для решения коммуникативных задач в профессиональной деятельности.</p>		
ОК-6	<p>З(ОК-6) психологии личности и межличностного общения; этические нормы и психологические особенности работы в коллективе;</p> <p>У(ОК-6) анализировать собственное поведение и поведение окружающих; выбирать оптимальный стиль взаимодействия;</p> <p>Н(ОК-6) обеспечивать бесконфликтные межличностные взаимоотношения в соответствии с этнокультурными особенностями делового общения; навыками делового общения и публичных выступлений, ведения переговоров и совещаний, проведения бизнес-презентаций.</p>	Тест по проверке сформированности ОК	см. п. 6.1
ОК-7	<p>З(ОК-7) основ самоменеджмента, самоорганизации, мотивации для эффективной профессиональной деятельности;</p> <p>У(ОК-7) самостоятельно организовывать свое личное время;</p> <p>Н(ОК-7) навыками планирования своей деятельности и формирования образовательной траектории, самостоятельной творческой работы, самоорганизации.</p>	Тест по проверке сформированности ОК	см. п. 6.1
ОК-8	<p>З(ОК-8) научно-практических основ физической культуры, основ здорового образа жизни;</p> <p>У(ОК-8) самостоятельно выбирать и применять способы и средства для поддержания здоровья и работоспособности в социальной и профессиональной деятельности;</p> <p>Н(ОК-8) методами физического воспитания, средствами укрепления здоровья и способами поддержания хорошей физической формы для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	Тест по проверке сформированности ОК	см. п. 6.1
ОК-9	<p>З(ОК-9) основных факторов негативного воздействия человека на окружа-</p>	Тест по проверке сформиро-	см. п. 6.1

	<p>ющую среду и методы обеспечения экологической безопасности;</p> <p>У(ОК-9) оценивать степень опасности возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий для производственного персонала и населения, оказывать первую помощь пострадавшим;</p> <p>Н(ОК-9) навыками использования приемов оказания первой помощи, защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий</p>	ванности ОК	
ОПК-1	<p>З1(ОПК-1) сущность, технологию и особенности современных методов обработки конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества;</p> <p>У1(ОПК-1) методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных.</p> <p>Н1(ОПК-1) навыками объяснять причины отказов деталей и инструментов в процессе эксплуатации;</p>	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.5
ОПК-2	<p>З1(ОПК-2) Методы поиска информации</p> <p>У1(ОПК-2) Использовать полученную информацию при разработке технологических процессов в сварочном производстве</p> <p>Н1(ОПК-2) Навыки поиска информации</p>	Теоретический вопрос №10, практического задания.	см. п. 6.4
ОПК-3	<p>З1(ОПК-3) Стандартные программные средства получения, хранения и переработки информации</p> <p>У1(ОПК-3) Выбирать и использовать современные методы работы с информацией</p> <p>Н1(ОПК-3) Навыки применения современных программных средств при разработке технологических процессов в сварочном производстве</p>	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.5
ОПК-4	<p>З1(ОПК-4) основные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</p> <p>У1(ОПК-4) использовать основные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</p>	Теоретический вопрос №7 практического задания	см. п. 6.4

	Н1(ОПК-4) навыками применения методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий		
ОПК-5	З1(ОПК-5) классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа. У1(ОПК-5) работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. Н1(ОПК-5) навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ.	Теоретический вопрос № 3 и №8 практического задания	см. п. 6.4
ПК-11	З1(ПК-11) способы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления У1(ПК-11) обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления Н1(ПК-11) методикой обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления.	Теоретический вопрос №1 и №5 практического задания; Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 6.4 см. п. 7.5
ПК-12	З1(ПК-12) Правила оформления технологических процессов У1(ПК-12) Составлять технологические процессы Н1(ПК-12) Навыками составления технологических процессов	Теоретический вопрос №6 практического задания	см. п. 6.4
ПК-13	З1(ПК-13) Основы нормирования процедур сварки У1(ПК-13) Производить расчет необходимого количества рабочих мест, сварочного оборудования Н1(ПК-13) Навыками расчета норм процедуры сварки	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.5
ПК-14	З1(ПК-14) Технологическую цепочку изготовления сварной конструкции, выбранной для ВКР У1(ПК-14) Анализировать влияние каждой технологической операции на качество сварной конструкции Н1(ПК-14) Разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций, выбранных на ВКР	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.5
ПК-15	З1(ПК-15) Методы определения основных параметров сварочных аппаратов и их работоспособности У1(ПК-15) Находить неисправности сварочных аппаратов и их устранять Н1(ПК-15) Навыками создания и ремонта электрических схем и проверки их	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.5

	работоспособности		
ПК-16	З1(ПК-16) законодательство в области регулирования вопросов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний У1(ПК-16) проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний Н1(ПК-16) навыками обеспечения травмобезопасности на рабочих местах	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.5
ПК-17	З1(ПК-17) состав, структуру, свойства и применение материалов У1(ПК-17) обоснованно выбирать рациональный материал заготовки для деталей Н1(ПК-17) Расчетами режимов термической обработки	Теоретический вопрос №2 и №4 практического задания, Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 6.4 см. п. 7.5
ПК-18	З1(ПК-18) Принципы работы исследовательского / испытательного оборудования У1(ПК-18) Выполнять процедуры проведения разрушающего контроля качества сварных соединений Н1(ПК-18) Навыками давать заключение по качеству сварных соединений по результатам разрушающего контроля	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.5
ПК-19	З1(ПК-19) Основные принципы применяемых методов контроля качества сварных соединений У1(ПК-19) Классифицировать методы контроля сварных соединений Н1(ПК-19) Навыками использования специальной литературы по методам контроля	Теоретический вопрос №9 практического задания; Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 6.4 см. п. 7.5

## **6 Программа государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему**

### **6.1 Тест по проверке сформированности общекультурных компетенций**

Элементом государственного экзамена является тест по проверке сформированности общекультурных компетенций. Проверка общекультурных компетенций проводится в форме компьютерного тестирования. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста отводится 45 минут.

Максимальное количество баллов – 20. За каждый верный ответ обучающийся получает 1 балл, за неверный – 0 баллов.

Оценка «зачтено» ставится при условии выполнения более 70 % заданий.

Открытый банк тестовых заданий представлен в разделе УМКД в личном кабинете студента.

## 6.2 Форма проведения государственного экзамена

Письменный экзамен.

## 6.3 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на ГЭ

Билет по проверке общепрофессиональных и профессиональных компетенций состоит из 10 теоретических вопросов по разным дисциплинам и 1 практическое задание. Задание носит исключительно практический характер и требует от студента разработать укрупненный технологический процесс сборки-сварки выбранной им (как приложение к экзаменационному билету) сварной конструкции. Для всех студентов вопросы экзаменационного билета одинаковы, но конструкции разные. Именно вид конструкции определяет номер экзаменационного билета.

В структуру государственного экзамена входят основные вопросы по учебным дисциплинам (модулям), участвующих в формировании общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- Технология производства сварных конструкций;
- Контроль и управление технологическими процессами сварки
- Оснастка и приспособления в сварке;
- Контроль качества сварки;
- Техническое оснащение рабочих мест в сварочном производстве;
- Эксплуатация, диагностика и ремонт сварочного оборудования;
- Материаловедение.

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач) представлены таблице 4 и таблице 5 соответственно.

Таблица 4 – Перечень вопросов к государственному экзамену

№ вопроса	Содержание вопроса	Рекомендуемая литература
<b>Технология производства сварных конструкций</b>		
1	Описание конструкции, её назначение и характер работы. Технологический анализ конструкции.	Куркин С.А., Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве, Москва,

		"Высшая школа", 1991, 398 с.
5	Выбор режимов для каждого способа сварки, расчет количества проходов и слоев.	Бахматов, П.В. Расчет параметров режима и нормирование технологических процессов сварки судостроительных конструкций : учебное пособие для вузов / П. В. Бахматов, В. С. Пицък. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 101с.
6	Схемы формирования сварных швов и последовательность сварки конструкции.	Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции (технология изготовления, автоматизация производства и проектирование сварных конструкций). - М.: Высшая школа, 1983.- 344 с.
<b>Контроль и управление технологическими процессами сварки</b>		
3	Выбор и обоснование способа сварки. Выбор типа сварных соединений по ГОСТ.	ГОСТы по сварке: 5264-80 14771-79 8713-80 14806-80 16037-80 23518-79 11533-75 11534-75 14098-85 14776-79 15164-78 15878-79 В зависимости от выбранного способа сварки
4	Выбор и обоснование необходимых сварочных материалов для каждого способа сварки.	1 Акулов, А.И. Технология и оборудование сварки плавлением: Учебное пособие для вузов / А. И. Акулов, Г. А. Бельчук, В. П. Демянцевич. - М.: Машиностроение, 1977. - 432с. 2 Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учебник для вузов / Под ред. А.И.Акулова. - 2-е изд., испр., доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 560с.

		3 Солнцев Ю.П. Специальные материалы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пяхин, В.Ю. Пирайнен. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 639 с. — 978- 5-93808-297-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67355.html">http://www.iprbookshop.ru/67355.html</a>
<b>Оснастка и приспособления в сварке</b>		
8	Выбор необходимого сборочно-сварочного механического оборудования. Описание последовательности сборки конструкции в приспособлении.	1. Хайдарова, А. А. Практикум по конструированию сварочных приспособлений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Хайдарова, С. Ф. Гнусов. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 63 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34697.html">http://www.iprbookshop.ru/34697.html</a> 2. Никитина, И. П. Оборудование машиностроительного производства [Электронный ресурс] : лекции / И. П. Никитина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2006. — 157 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/51597.html">http://www.iprbookshop.ru/51597.html</a>
<b>Контроль качества сварки</b>		
9	Назначить методы контроля сварных соединений, указать необходимое оборудование и материалы.	1. Гончаров А.Н. Контроль качества сварных и паяных соединений [Электронный ресурс] : курс лекций / А.Н. Гончаров, В.В. Карих, С.В. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. - Липецк: Липецкий

		<p>государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011. - 238 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17713.html">http://www.iprbookshop.ru/17713.html</a>, ограниченный. – Загл. с экрана.</p> <p>2 Клешнина, О.Н. Контроль качества сварных соединений в судостроении : учебное пособие для вузов / О. Н. Клешнина, Н. О. Плетнев. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 69с. 46</p> <p>3 Муравьев, В.И. Обеспечение надежности сварных конструкций из титановых сплавов : учебное пособие для вузов / В. И. Муравьев. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2005. - 204с.</p>
<b>Техническое оснащение рабочих мест в сварочном производстве</b>		
8	Выбор необходимого сборочно-сварочного механического оборудования. Описание последовательности сборки конструкции в приспособлении.	<p>Каталоги сварочного оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://gazss.ru/catalog/39/">http://gazss.ru/catalog/39/</a></li> <li>2. <a href="http://svarland.ru/catalog/">http://svarland.ru/catalog/</a></li> <li>3. <a href="https://www.svarco.ru/catalog/">https://www.svarco.ru/catalog/</a></li> <li>4. <a href="https://www.tehnosvarka.ru/">https://www.tehnosvarka.ru/</a></li> </ol>
<b>Эксплуатация, диагностика и ремонт сварочного оборудования</b>		
7	Выбор сварочного оборудования (автомат, п/автомат, установки, источники питания). Указать технические характеристики.	<p>1. Оборудование для дуговой сварки: Справочное пособие / С. М. Белинский, А. Ф. Гарбуль, В. Г. Гусаковский, [и др.]; Под ред. В.В.Смирнова. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение,</p>

		1986. - 655с. 2 Рыськова, З.А. Трансформаторы для электрической контактной сварки / З. А. Рыськова, П. Д. Федоров, В. И. Жимерева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отд-ние, 1990. - 424с
<b>Материаловедение</b>		
2	Краткая характеристика материала конструкции, определение разрезаемости и свариваемости материала.	1. Фетисов, Г. П. <b>Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://www.znanium.com/catalog.php">http://www.znanium.com/catalog.php</a>, ограниченный. – Загл. с экрана.</b>
10	Определить необходимые технологические мероприятия по снижению сварочных деформаций при изготовлении заданной конструкции.	1. Белова, И.В. <b>Термическая обработка изделий : учебное пособие для вузов / И. В. Белова, Н. Е. Емец. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 91с.</b> 3 Волков, Г.М. <b>Материаловедение : учебник для вузов / Г. М. Волков, В. М. Зуев. - М.: Академия, 2008. - 398с.</b>

Таблица 5 – Практические задания (задачи) выносимые на ГЭ

№ задания	Содержание задания
1	Чертеж конструкции «Баллон». Годовая программа 10000 шт. Материал конструкции - сталь 10ХСНД . Масса 35 кг. Категория сварных соединений – 1.
2	Чертеж конструкции «Судовой фундамент». Годовая программа 100 шт. Материал конструкции -сталь 20 . Масса 35 кг. Категория сварных соединений – 1.
3	Чертеж конструкции «Тигель». Годовая программа 300 шт. Материал конструкции -сталь 12Х2М . Масса 154 кг. Категория сварных соединений – 1.
4	Чертеж конструкции «Мостовая балка». Годовая программа 30000 шт. Материал

	конструкции - сталь 09Г2С .Масса 15 т. Категория сварных соединений – 1.
5	Чертеж конструкции «Двутавровая балка». Годовая программа 18000 шт. Материал конструкции - сталь 3сп . Масса 3,5 т. Категория сварных соединений – 1.
6	Чертеж конструкции «Корпус аппарата». Годовая программа 9000 шт. Материал конструкции - сплав ВТ20 . Масса 25 кг. Категория сварных соединений – 1.
7	Чертеж конструкции «Плоская секция». Годовая программа 20 шт. Материал конструкции - сталь 15ХСНД . Масса 5,5 т. Категория сварных соединений – 1.
8	Чертеж конструкции «Связь». Годовая программа 40000 шт. Материал конструкции - сталь 09Г2С . Масса 235 кг. Категория сварных соединений – 1.
9	Чертеж конструкции «Корпус». Годовая программа 400 шт. Материал конструкции - сталь 12Х18Н10Т . Масса 55 кг. Категория сварных соединений – 1.
10	Чертеж конструкции «Ферма». Годовая программа 50 шт. Материал конструкции - сталь 20. Категория сварных соединений – 1.

### Пример экзаменационного билета:

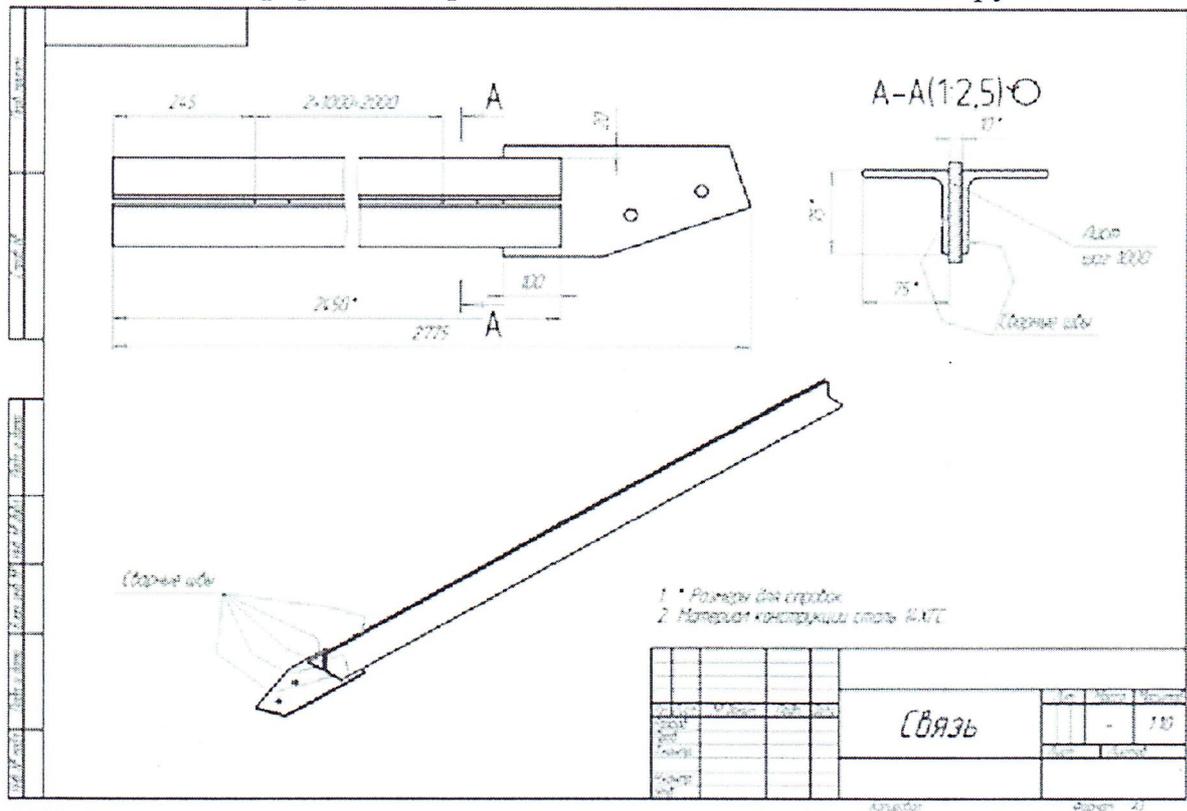
Министерство науки и высшего образования РФ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «Комсомольский - на - Амуре государственный университет»  
 20\_\_/20\_\_ учебный год

### ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН по направлению 15.03.01 Машиностроение

Разработать укрупненный технологический процесс изготовления сварной конструкции.

1. Описание конструкции, её назначение и характер работы. Технологический анализ конструкции.
2. Краткая характеристика материала конструкции, определение разрезаемости и свариваемости материала.
3. Выбор и обоснование способа сварки. Выбор типа сварных соединений по ГОСТ.
4. Выбор и обоснование необходимых сварочных материалов для каждого способа сварки.
5. Выбор режимов для каждого способа сварки, расчет количества проходов и слоев.
6. Схемы формирования сварных швов и последовательность сварки конструкции.
7. Выбор сварочного оборудования (автомат, п/автомат, установки, источники питания). Указать технические характеристики.
8. Выбор необходимого сборочно-сварочного механического оборудования. Описание последовательности сборки конструкции в приспособлении.
9. Назначить методы контроля сварных соединений, указать необходимое оборудование и материалы.

10. Определить необходимые технологические мероприятия по снижению сварочных деформаций при изготовлении заданной конструкции.



Утвержден на заседании кафедры «МиМ»,  
протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой МиМ

П.В. Бахматов

#### 6.4 Показатели и критерии оценки результатов ГЭ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие критерии:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Описание показателей и критериев оценивания результатов государственного экзамена, а также шкалы оценивания приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели, критерии и уровни оценивания результатов ГЭ

Уровни оценивания	Показатели оценивания	Описание показателей и критериев оценивания
Повышенный уровень – оценка «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание учебного материала (учебных дисциплин);</li> <li>- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;</li> <li>- способность к абстрактному логическому мышлению;</li> <li>- умение выделить проблемы;</li> <li>- умение определять и расставлять приоритеты;</li> <li>- умение аргументировать свою точку зрения;</li> <li>- умение применять знания для анализа конкретных ситуаций и производственных ситуаций и</li> </ul>	<p><b>Критерии оценки практической части экзамена</b></p> <p>1. полно раскрыто содержание материала билета; 2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией; 3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; 5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; 6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</p>
Высокий уровень – оценка «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение определять и расставлять приоритеты;</li> <li>- умение аргументировать свою точку зрения;</li> <li>- умение применять знания для анализа конкретных ситуаций и производственных ситуаций и</li> </ul>	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</p> <p>3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.</p>

Уровни оценивания	Показатели оценивания	Описание показателей и критериев оценивания
Критерии оценки практической части экзамена		
Базовый уровень – оценка «удовлетворительно»	<p>решения прикладных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание учебного материала (учебных дисциплин);</li> <li>- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;</li> <li>- способность к абстрактному логическому мышлению;</li> </ul>	<p>1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</p>
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение выделить проблему; и</li> <li>- умение определить приоритеты; и</li> <li>- умение аргументировать свою точку зрения;</li> <li>- умение применять теоретические знания для анализа конкретных ситуаций и</li> <li>производственных ситуаций и</li> <li>решения прикладных проблем; и</li> <li>- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.</li> </ul>	<p>1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. 4. не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>

\* За полгода до государственного экзамена

## 6.5 График подготовки, организации и проведения ГЭ

Таблица 7 – График подготовки, организации и проведения ГЭ

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Формирование программы государственного экзамена по направлению подготовки	За 7 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов по государственному экзамену выпускникам	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Председатель ГЭК, Ведущий специалист
Утверждение расписания государственного экзамена и информирование обучающихся	За 1 мес. до ГЭ по КУГ	Ведущий специалист
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену	Не позднее 3 дней до защиты ВКР	Декан ФЗДО
Проведение государственного экзамена	По приказу	ГЭК

## 6.6 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки бакалавра, механизм выявления и оценки результатов обучения и установления соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать рабочую программу государственной итоговой аттестации в части ГЭ. Она включает в

себя вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена.

Как соотносить конспект лекций и учебники при подготовке к экзамену? Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. Рекомендации здесь таковы. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а затем учебникам или интернет-источникам. Дело в том, что "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок, т.е. отражают самую "свежую" информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала быстро устаревает.

Традиционно студенты задают вопрос, каким пользоваться учебником при подготовке к экзамену? Однозначно ответить на данный вопрос нельзя. Не бывает идеальных учебников, они пишутся представителями различных школ, научных направлений, и поэтому в каждом из них есть свои достоинства и недостатки, чему-то отдается предпочтение, что-то недооценивается либо вообще не раскрывается. Отсюда, для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Надо ли делать письменные пометки, прорабатывая тот или иной вопрос? Однозначного ответа нет. Однако, для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо при подготовке тезисно записать ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы. Запись включает дополнительные (моторные) ресурсы памяти.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Зачастую студенты выбирают "штурмовой метод", когда подготовка ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную систему знаний. Поэтому знания, приобретенные с

помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

Во время экзамена за отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;

- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы конкретизировать мысли студента. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, полемизировать там, где это необходимо.

## **7 Выпускная квалификационная работа**

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки «Машиностроение» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы проектирования и производства сварных конструкций, разработки технологических процессов сборки и сварки металлоконструкций, разработки сварочного и вспомогательного оборудования, его улучшения, разработки новых и улучшение существующих методов контроля качества сварных соединений и металлоконструкций, применения компьютерного моделирования машиностроительных оборудования и технологий, проведение исследований в области сварочного

производства и родственных направлений.

### **7.1 Вид выпускной квалификационной работы**

ВКР выполняется в виде бакалаврской работы.

### **7.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы и предъявляемые к ней требования**

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные **требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками физического и математического моделирования машиностроительных технологий и оборудования, проведения научных исследований в области сварки, родственных технологий и процессов, создания сварочного и вспомогательного оборудования, лабораторных стендов и т.п.
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе конструкторской, нормативной, технологической и справочной документации по рассматриваемому объекту или процессу, чертежи конструкций и деталей, технологические процессы.
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

### **7.3 Тематика выпускных квалификационных работ**

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и

предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

Исследование влияния режимов аргонодуговой сварки с устройством импульсной подачи проволоки на структуру и свойства сварных соединений;

Исследование процесса роботизированной лазерной сварки элементов трубопроводных систем из титановых сплавов;

Исследование процесса роботизированной лазерной сварки элементов трубопроводных систем из нержавеющей стали;

Разработка технологии изготовления тележки под генератор;

Разработка устройства механизированной подачи проволоки для аргонодуговой сварки;

Исследование эффективности защитных устройств для сварки корневых валиков трубопроводных систем авиационного назначения;

Исследование процесса роботизированной лазерной сварки элементов трубопроводных систем из алюминиевых сплавов;

Исследование влияния режимов сварки под слоем флюса на величину деформаций в сварных стыковых соединениях;

Исследование влияния термообработки на структуру и свойства сварных соединений судостроительных конструкций;

Исследование влияния двухсторонней сварки на структурные изменения металла шва;

Исследование технологических свойств тавровых сварных соединений арматурного проката, полученных сваркой под слоем флюса;

Разработка технологии изготовления детали «Кронштейн»;

Исследование особенностей формирования сварных соединений при лазерной сварке аустенитных сталей;

Разработка устройства подвода защитного газа в корень шва трубопроводных систем;

Разработка устройства ручной подачи сварочной проволоки для аргонодуговой сварки;

Исследование природы образования специфичных дефектов при электронно-лучевой сварке титановых сплавов;

Исследование технологических свойств тавровых сварных соединений арматурного проката, полученных сваркой под слоем флюса;

Разработка технологии бездеформационной автоматической сварки под флюсом протяженных стыков заготовок из низкоуглеродистых сталей;

Исследование технологических свойств крестовых сварных соединений арматурного проката, полученных контактной точечной сваркой;

Отработка технологии автоматической сварки под слоем флюса низкоуглеродистых сталей с применением импортных материалов;

Разработка вращающего устройства для сварки элементов трубопроводных систем;

Исследование влияния разделительно-подготовительных операций при сварке алюминиевых заготовок на качество сварных соединений;

Исследование технологических свойств сварных стыковых соединений арматурного проката, полученных контактной стыковой сваркой;

Исследование процесса роста оксидной пленки на алюминиевых деталях и эволюция ее свойств после различных видов обработки;

Исследование влияния режимов сварки и типа источника питания при многопроходной ручной дуговой сварке аустенитных сталей на структуру и свойства сварных соединений;

## **7.4 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР**

### **Список основной литературы**

1. Бахматов, П.В. Расчёт параметров режима и нормирование технологических процессов сварки судостроительных конструкций : учебное пособие для вузов / П. В. Бахматов, В. С. Пицык. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 101с.

2. Куркин С.А., Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве, Москва, "Высшая школа", 1991, 398 с.

3. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции (технология изготовления, автоматизация производства и проектирование сварных конструкций). - М.: Высшая школа, 1983.- 344 с.

### **Список дополнительной литературы**

1 Куркин С.А., Ховов В.М., Рыбачук А.М. Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций. (Атлас).- М. Машиностроение, 1989.-327 с.

2 Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: учебник для вузов / под ред. А.И. Акулова. - 2-е изд., испр., доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 560с.

3 Сварка в машиностроении: справочник: в 4 т. Т.3 / под ред. В.А. Винокурова. – М.: Машиностроение, 1979. – 568с.

4 Рыжков Н.И. Производство сварных конструкций в тяжелом машиностроении. М.: Машиностроение, 1980.

5 Судник В.А., Ерофеев В.А. Методы исследования сварочных процессов. Тульский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт. Тула.1980. 94 с.

6 Львов Н.С., Гладков Э.А. Автоматика и автоматизация сварочных процессов. – М.: Машиностроение, 1982. – 302 с.

7 Евстифеев В.А., Веретенников И.С. Средства механизации сварочного производства (конструирование и расчет).-М.: Машиностроение, 1977.- 96 с.

8 Красовский А.И. Основы проектирования сварочных цехов. – М.: Машиностроение, 1980 г.

9 Проектирование сварных конструкций в машиностроении./Под ред. С.А.Куркина. – М.: Машиностроение, 1975.

10 Куркин С.А. Технология изготовления сварных конструкций (Атлас чертежей) – М.: Машгиз, 1962. – 152 с.



## 7.5 Показатели и критерии оценки ВКР

Таблица 10 – Качество и уровень ВКР (проект)

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев				Повышенный уровень - «отлично»
	Недостаточный уровень – «неудовлетворительно»	Базовый уровень - «удовлетворительно»	Высокий уровень - «хорошо»		
<b>Актуальность темы и ее практическая значимость</b>	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.	Автор обосновывает актуальность проектирования объекта в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы проектирования объекта обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.	
<b>Уровень проектного решения – оригинальность</b>	Использованы известные аналогии	Использованы как известные аналогии, так и оригинальное решение отдельных элементов	Использовано оригинальное решение отдельных элементов	Использовано принципиально новое решение	
<b>Уровень расчетно - теоретического раздела проекта</b>	Использованы известные традиционные подходы	Использованы как известные традиционные подходы, так и оригинальные решения некоторых разделов	Использованы как оригинальные решения некоторых разделов, так и новые расчетные и (или) теоретические решения	Использованы новые расчетные и теоретические решения	
<b>Уровень разработки основного раздела проекта</b>	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, или в технологических, или в управленческих и т. п. решений	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, или в управленческих и т. п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения	

<b>Уровни оценивания и описание критериев</b>				
<b>Показатели оценивания</b>	<b>Недостаточный уровень – «неудовлетворительно»</b>	<b>Базовый уровень - «удовлетворительно»</b>	<b>Высокий уровень - «хорошо»</b>	<b>Повышенный уровень - «отлично»</b>
<b>Уровень разработки разделов сопроводжения проекта</b>	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, или управленческих и т. п. решений	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т. п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения
<b>Апробация и публикация результатов работы</b>	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация в общероссийском журнале
<b>Внедрение</b>	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
<b>Качество оформления</b>	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок. Автор не может назвать и кратко изложить содержание используемых источников. Использовано менее 5 источников литературы.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям. Автор путается в содержании используемых источников. Использовано менее 10 источников литературы.	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок. Автор ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 10 источников литературы	Соблюдены все правила оформления работы. Автор легко ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 20 источников литературы



Таблица 11 – Качество защиты ВКР

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев				Повышенный уровень - «отлично»
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Базовый уровень - «удовлетворительно»	Высокий уровень - «хорошо»		
<b>Качество доклада на заседании ГЭК</b>	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.	
<b>Правильность и аргументированность ответов на вопросы</b>	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы членов ГЭК	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.	
<b>Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности</b>	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.	

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Базовый уровень - «удовлетворительно»	Высокий уровень - «хорошо»	Повышенный уровень - «отлично»
Свобода владения материалом ВКР	Автор обнаруживает непонимание материалов ВКР и проявляет неумение применять полученные материалы даже с помощью членов комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе. Практическая часть ВКР выполнена некачественно	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите ВКР. Практическая часть ВКР выполнена качественно	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося и сводный оценочный лист по направлению подготовки/специальности (приложение 1).

Итоговая оценка за ВКР выставляется студенту на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.



## 7.6 Примерный график подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Таблица 12 – График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Представление тем ВКР, выбор темы ВКР и научного руководителя	за 7 мес. до защиты ВКР по КУГ	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы ВКР и научного руководителя	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Ведущий специалист, Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Составление и согласование технического задания на ВКР с зав. кафедрой	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций и нормоконтроль	В течение преддипломной практики и выполнения ВКР по КУГ	Зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	I этап (30%) - начало преддипломной практики по КУГ II этап (80%) - окончание преддипломной практики по КУГ III этап (100%) за неделю до защиты ВКР по приказу	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР)	не позднее 3 дней до защиты ВКР	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Защита ВКР в ГЭК	По приказу	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

## 7.7 Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

### 7.7.1 Планирование самостоятельной работы выпускников

Таблица 13 – График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Контроль
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	Опрос руководителем
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	Опрос руководителем

Этапы работ	Контроль
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	Опрос руководителем
4. Написание заключения и аннотации.	Опрос руководителем
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	-
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	-
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	-
<i>Итого</i>	-

### 7.7.2 Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, 3 - 4 раздела (количество разделов зависит от направленности ВКР (Исследовательская, технологическая, конструкторская), с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованной литературы и приложения. Объем работы – в пределах 60-100 печатных страниц.

**Во введении** обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 2 страницы.

**Обзорно-аналитический раздел** имеет теоретический характер. В нем на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

**Второй и последующие разделы (технологический анализ, технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел)** носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

**Заключение** содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 3 страниц.

### **8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА**

Для реализации компетентностного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, взаиморецензирование, представление и обсуждение проектных разработок), направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

### **9 Материально-техническое обеспечение ГИА**

Таблица 14 – Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:  <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др. на 30 рабочих мест, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная); набором демонстрационного оборудования для представления информации: <u>мультимедиа-проектор, компьютер</u> компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью на 14 посадочных мест, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</u></i></p>	<p>ауд. 221 корп. 2</p> <p>ауд. 218 корп. 2</p>

### **10 Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата протокола)	Внесённые изменения

## Приложение 1

## Форма сводного оценочного листа обучающегося

Показатель	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>Качество и уровень ВКР</b>				
Актуальность тематик и ее значимость				
Оценка методики исследований				
Оценка теоретического содержания работы				
Разработка мероприятий по реализации работы				
Апробация и публикация результатов работы				
Внедрение				
Качество оформления				
<b>Качество защиты ВКР</b>				
Качество доклада на заседании ГЭК				
Правильность и аргументированность ответов на вопросы				
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности				
Свобода владения материалом ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям качества и уровня ВКР, качества защиты ВКР				