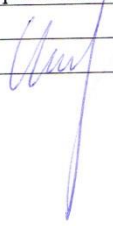


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЮТИ ТПУ  
 Чинахов Д.А.  
«25» 06 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИЕМ 2017 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

|                                                         |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки                                  | 15.03.01 Машиностроение                                                                            |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Машиностроение                                                                                     |
| Специализация                                           | Оборудование и технология сварочного<br>производства                                               |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                                                   |
| Руководитель ООП                                        |  Д.П. Ильященко |

2020 г.

## 1. Паспорт государственного экзамена

1.1. Обобщенная структура государственного экзамена образовательной программы «Машиностроение», специализация «Оборудование и технология сварочного производства», направления 15.03.01 «Машиностроение»

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                   | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                      | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                            |                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                         |                                   |
| УК(У)-1         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                             | P1                          | УК(У)-1.35                                                  | Знает разницу между достоверной информацией и мнением                                                                | Вопрос 1-9                        |
| УК(У)-2         | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | P1                          | УК(У)-2.35                                                  | Знает основные методы оптимального использования ограниченных ресурсов                                               | Вопрос 1-9                        |
| УК(У)-3         | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                        | P3                          | УК(У)-3.32                                                  | Знает теоретические основы групповой динамики                                                                        | Вопрос 1-9                        |
| УК(У)-4         | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)                        | P2                          | УК(У)-4.31                                                  | Знает правила речевого этикета в зависимости от стиля и характера общения в социально-бытовой и академической сферах | Вопрос 1-9                        |
| УК(У)-5         | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                     | P1                          | УК(У)-5.У6                                                  | Умеет адаптироваться к среде, с учетом исторически сложившихся социокультурных особенностей                          | Вопрос 1-9                        |
| УК(У)-6         | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                | P2                          | УК(У)-6.32                                                  | Знает способы оценки своей профессиональной и эмоциональной компетентности                                           | Вопрос 1-9                        |
| УК(У)-7         | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                   | P4                          | УК(У)-7.35                                                  | Знает основы общей физической, вспомогательной специальной физической, технической и психической подготовленности    | Вопрос 1-9                        |
| УК(У)-8         | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций                                                | P4                          | УК(У)-8.31                                                  | Знает основы безопасности жизнедеятельности и в системе «человек-среда обитания»;                                    | Вопрос 1-9                        |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                          | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             | Код                                                         | Наименование                                                                                             |                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                             | правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности                 |                                   |
| ОПК(У)-1        | Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.                                                                                                                                                                                     | P5                          | ОПК(У)-1.310                                                | Способы определения нагрузок на стандартные детали и методики назначения размеров деталей                | Вопрос 1-9                        |
| ОПК(У)-2.       | Осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P6                          | ОПК(У)-2.B1                                                 | Владеет навыками систематизации информации                                                               | Вопрос 1-9                        |
| ОПК(У)-3.       | Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P6                          | ОПК(У)-3.32                                                 | Знает основные источники информации для получения необходимых данных                                     | Вопрос 1-9                        |
| ОПК(У)-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. | P5                          | ОПК(У)-4.31                                                 | Знает основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора | Вопрос 1-9                        |
| ОПК(У)-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.                                                                                                                                                     | P5                          | ОПК(У)-5.B5                                                 | Владеть навыками использования научного языка, научной терминологией                                     | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-5         | Умением учитывать технические и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | P10                         | ПК(У)-5. 31                                                 | Знать стандарты и другие                                                                                 | Вопрос 1-9                        |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                            | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                  | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                     |                                   |
|                 | эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании                                                                                                                             |                             |                                                             | нормативные документы, методы и этапы разработки проектной и технической документации                                                                                                            |                                   |
| ПК(У)-6         | Умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями                                    | Р6                          | ПК(У)-6.32                                                  | Знать классификацию, состав, структуру, области применения и назначение машиностроительных САПР                                                                                                  | Вопрос 1-9                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                             | ПК(У)-6.35                                                  | Знать место технологической подготовки производства в жизненном цикле изделия                                                                                                                    | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-7         | Способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам    | Р10                         | ПК(У)-7.34                                                  | Знать требования ЕСКД, ТУ и прочих нормативных документов при проектировании узлов и деталей машин                                                                                               | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-8         | Умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений                                                                                                                               | Р7                          | ПК(У)-8.35                                                  | Знать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов                                                                     | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-9         | Умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий                 | Р7                          | ПК(У)-9.31                                                  | Знать порядок проведения патентных исследований, сопровождающих разработку новых проектных решений с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-10        | Умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их | Р5                          | ПК(У)-10.31                                                 | Знать методы и средства обеспечения качества изделий производств.                                                                                                                                | Вопрос 1-9                        |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                   | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                           | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                              |                                   |
|                 | предупреждению                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                                             |                                                                                                                                           |                                   |
| ПК(У)-11        | Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий                                                                                                        | P10                         | ПК(У)-11.31                                                 | Знать основы технологического обеспечения требуемой точности деталей машин                                                                | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-12        | Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств                                                                                                                                            | P8                          | ПК(У)-12.B1                                                 | Владеть навыками разработки технологической и производственной документации с применением современных информационных систем               | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-13        | Способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование                                                                                                                          | P7                          | ПК(У)-13.31                                                 | Знать методы анализа качества технологического оснащения производства                                                                     | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-14        | Способность 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 | P11                         | ПК(У)-14.31                                                 | Знать содержание работ по доводке и освоению технологических процессов.                                                                   | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-15        | Умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования                                                                                                            | P10                         | ПК(У)-15.32                                                 | Знать устройство и принципы работы технологического оборудования                                                                          | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-16        | Умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ                                                                                          | P4                          | ПК(У)-16.31                                                 | Знать средства, методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов производства. | Вопрос 1-9                        |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                          | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                       | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                   |                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                          |                                   |
| ПК(У)-17        | Умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения | P10                         | ПК(У)-17.32                                                 | Знать способы реализации основных технологических процессов                                                                                           | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-18        | Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий                                                                 | P9                          | ПК(У)-18. 38                                                | Знать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий | Вопрос 1-9                        |
| ПК(У)-19        | Способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции                                                                                    | P11                         | ПК(У)-19.35                                                 | Знать основы стандартизации в области технологической подготовки производства                                                                         | Вопрос 1-9                        |

## 1.2. Примеры экзаменационных билетов

### 1.2.1..Пример билета в традиционной форме, методики и критериев оценки:

#### Экзаменационный билет № 9

к государственному экзамену по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (профиль: «Оборудование и технология сварочного производства»)

1. Сварочные трансформаторы: общие сведения.
2. Сварка взрывом: основные положения, назначение и область применения.
3. Магнитогидродинамика сварочной дуги.
4. Термическая ионизация газов в зоне дуги.

Утверждаю: председатель ГЭК \_\_\_\_\_ Ф.Л. Лех

#### 1.2.1.1 Примерный перечень теоретических вопросов:

### 1. Технология конструкционных материалов

1. Стали устойчивые против коррозии, жаропрочные стали и сплавы: свойства, назначение и применение.
2. Инструментальные и быстрорежущие стали: свойства, назначение и применение.
3. Твердые сплавы и режущая керамика: свойства, назначение и применение.
4. Абразивные материалы: свойства, назначение и применение.

5. Цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение.
6. Чугуны: свойства, назначение и применение
7. Виды термической обработки металлов: назначение и область применения.
8. Что такое деформация? Какие виды деформации бывают?
9. Механические свойства. Виды испытаний материалов на механические свойства.
10. Чем характеризуются статические и динамические нагрузки?

## **2. Физико-химические и тепловые процессы при сварке**

1. Физико-химические особенности получения неразъемных соединений.
2. Классификация сварочных процессов по основным физическим признакам.
3. Требования к источникам энергии для сварки и оценка их эффективности.
4. Электрический разряд в газах. Элементарные процессы в плазме дуги.
5. Приэлектродные области дугового разряда.
6. Магнитогидродинамика сварочной дуги.
7. Перенос металла в сварочной дуге.
8. Сварочные дуги с плавящимся электродом.
9. Электронно-лучевые источники энергии при сварке.
10. Фотонно-лучевые источники энергии при сварке.
11. Закон теплопроводности (закон Фурье).
12. Поверхностная теплоотдача при сварке.
13. Сварочные источники теплоты.
14. Термический цикл при односторонней сварке.
15. Экспериментальное определение температуры при сварке.
16. Химическое сродство элементов к кислороду.
17. Окисление и раскисление металла при сварке.
18. Рафинирование сварочной ванны и модифицирование металла шва.

## **3. Контроль и методы управления качеством в сварочном производстве**

1. Входной контроль сварочных материалов.
2. Общие сведения о сварочных дефектах.
3. Визуальный и измерительный контроль.
4. Контроль проникающими веществами.
5. Ультразвуковой метод контроля.
6. Магнитопорошковый метод.
7. Разрушающие методы контроля.
8. Цветной метод контроля сварных соединений.
9. Аттестация сварщиков и специалистов сварочного производства.
10. Входной контроль основных материалов.

## **4. Технология сварки плавлением и термической резки**

1. Аргано-дуговая сварка плавящимся и неплавящимся электродом.
2. Электрошлаковая сварка.
3. Покрытые электроды для дуговой сварки и наплавки. Классификация условное обозначение электродов.
4. Что характеризуют тип и марка электродов?

5. Сварные соединения и швы.
6. Обозначение сварных швов на чертеже.
7. Дуговая сварка в углекислом газе.
8. Дуговая сварка под флюсом.
9. Сварочные материалы.
10. Особенности сварки углеродистых сталей.
11. Особенности сварки цветных материалов.
12. Дуговая сварка в защитных газах.
13. Основные требования ГОСТ 2246 к сварочной проволоке.
14. Защитные газы и сварочные флюсы.
15. Влияние режимов сварки на форму и размеры шва.
16. Ацетилен. Свойства ацетилена. Получение и хранение.
17. Присадочные материалы для газопламенной обработки металлов.
18. Кислород. Свойства кислорода. Получение и хранение.
19. Сущность процесса и основные условия кислородной резки.
20. Сущность сварки и резки плазменной струей.

## **5. Теория сварочных процессов**

1. Плавление основного металла при сварке.
2. Нагрев и плавление присадочного металла при сварке.
3. Термическая диссоциация и ионизация газов в зоне дуги.
4. Состав газовой фазы в зоне столба дуги.
5. Влияние атмосферных газов на свойства стали при сварке.
6. Сварочные деформации и напряжения: основные понятия и термины.
7. Понятие свариваемости материалов.
8. Химическая неоднородность сварных соединений.
9. Образование и строение границ зерен в металле сварных соединений.
10. Технологическая прочность металлов при сварке (холодные и горячие трещины).

## **6. Проектирование сварных конструкций**

1. Техничко-экономические преимущества сварных конструкций. Классификация.
2. Расчет конструкции по предельным состояниям. Виды предельных состояний.
3. Прочность сварных соединений при статических нагрузках.
4. Распределение напряжений в стыковых и угловых швах. Концентрация напряжений.
5. Расчет на прочность стыковых швов.
6. Расчет на прочность угловых швов.
7. Деформация конструкций при сварке. Меры борьбы с деформациями. Методы уменьшения внутренних напряжений.
8. Балки и балочные конструкции. Расчет на прочность.
9. Решетчатые конструкции (фермы). Типы ферм. Особенности проектирования.
10. Графический метод определения напряжений в стержнях ферм.
11. Конструирование сварных соединений.

## **7. Производство сварных конструкций**

1. Заготовительные операции, необходимые при производстве сварных конструкций.
2. Качественный и количественный выбор оборудования для производства сварных конструкций.
3. Качественный и количественный выбор работающих в сварочном производстве.
4. Документация технологии изготовления сварной конструкции.
5. Задачи автоматизации и механизации сварочного производства.
6. Общая методика проектирования плана участка (цеха).
7. Типовые схемы компоновок сборочно-сварочных цехов.
8. Технология изготовления двутавровых балок (на примере поточной линии).
9. Технология изготовления балок коробчатого типа (на примере поточной линии).
10. Технология изготовления балок коробчатого типа (на примере стержней ферм ж/д мостов).
11. Технология изготовления сферического резервуара.
12. Технология изготовления цилиндрического резервуара.
13. Листовые конструкции. Метод рулонирования (на примере установки).
14. Технология изготовления решетчатых конструкций (на примере фермы).
15. Технология изготовления арматурных сеток (на примере автоматической установки).
16. Сосуды, работающие под давлением. Общие сведения.
17. Технология изготовления толстостенных сосудов.
18. Технология изготовления многослойных сосудов.
19. Технология изготовления сферического резервуара.
20. Технология изготовления одношовных труб.
21. Технология изготовления двушовных труб.
22. Технология изготовления спиральношовных труб.
23. Универсальные сборные приспособления для сварки (УСПС).
24. Сварочные манипуляторы и кантователи.
25. Устройства для поворота и вращения изделия.
26. Устройства для поворота и вращения сварочной аппаратуры.

## **8. Технологическое оборудование для сварки и резки**

1. Статическая устойчивость энергетической системы «источник питания – дуга – сварочная ванна». Вольт-амперная характеристика дуги и источника питания.
2. Требования к источникам питания для сварки.
3. Режимы работы источников питания.
4. Классификация источников питания. Система обозначения источников питания.
5. Сварочные трансформаторы: общие сведения.
6. Сварочные выпрямители: общие сведения.
7. Сварочные генераторы: общие сведения.
8. Многопостовые системы питания сварочной дуги: общие сведения.
9. Ручная аппаратура для кислородной резки (резаки) и газовой сварки (горелки).
10. Оборудование для кислородно-дуговой и воздушно-дуговой резки: общие сведения.
11. Машины для разделительной резки.
12. Оборудование для плазменной резки: общие сведения.
13. Общие сведения об оборудовании для ручной дуговой сварки.
14. Общие сведения об оборудовании для механизированной сварки плавящимся электродом в защитных газах.

15. Сварочные горелки и головки для сварки плавящимся электродом в защитных газах.
16. Механизмы подачи электродной проволоки для сварки плавящимся электродом в защитных газах.
17. Газовая аппаратура для дуговой сварки плавящимся электродом в защитных газах.
18. Общие сведения об оборудовании для сварки неплавящимся электродом в защитных газах.
19. Сварочные горелки и головки для сварки неплавящимся электродом в защитных газах.
20. Общие сведения об оборудовании для дуговой автоматической сварки под флюсом.

## 9. Технология сварки давлением

1. Этапы образования сварного соединения при точечной и шовной сварке.
2. Сварка взрывом: основные положения, назначение и область применения.
3. Холодная сварка: основные положения, назначение и область применения.
4. Сварка трением: основные положения, назначение и область применения.
5. Программирование процессов точечной и шовной сварки.
6. Особенности контактной сварки углеродистых сталей.
7. Особенности контактной сварки цветных материалов.
8. Основные и сопутствующие процессы при контактной сварке.
9. Этапы образования сварного соединения при стыковой сварке.
10. Классификация и обозначение оборудования для сварки давлением.
11. Дефекты сварных соединений при контактной сварке.

### 1.2.1.2 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, примеры которых представлены в пункте 1.2.1.1.

Билет содержит семь теоретических вопросов, которые выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц дисциплин: «Технология сварки плавлением и термической резки», Технологическое оборудование для сварки и резки», «Проектирование сварных конструкций», «Технология сварки давлением», «Теория сварочных процессов», «САПР технологических процессов», «Производство сварных конструкций», «Контроль и методы управления качеством сварочного производства».

Экзамен проводится в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.2.1.3

#### 1.2.1.3 Критерии оценки:

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

| Критерии оценки ГЭ                                                                                                                        | Соответствие традиционной оценке | Диапазон баллов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Студент правильно и полностью ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем | «Отлично»                        | 90-100          |

|                                                                                                                                                                                    |            |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| показал владение всеми проверяемыми компетенциями                                                                                                                                  |            |       |
| Студент полностью ответил на все вопросы экзаменационного билета, но недостаточно развернуто, чем показал достаточное владение большинством проверяемых компетенций                | «Хорошо»   | 70-89 |
| Студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны, чем показал недостаточное владение большинством проверяемых компетенций | «Удовл.»   | 55-69 |
| Студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета, чем показал отсутствие владения большинством проверяемых компетенций                                | «Неудовл.» | 0-54  |

## 2. Паспорт выпускной квалификационной работы

Обобщенная структура защиты ВКР образовательной программы «Машиностроение», специализация «Оборудование и технология сварочного производства», направления 15.03.01 «Машиностроение»

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Код результата освоения ООП | Разделы и этапы ВКР                                                 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| УК(У)-1         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                                                                                                                                     | P5                          | Обзор литературы                                                    |
| УК(У)-2         | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                                                                                         | P1                          | Аналитический обзор                                                 |
| УК(У)-3         | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P3                          | Выполнение ВКР                                                      |
| УК(У)-4         | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)                                                                                                                                                                                                                                                | P2                          | Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР              |
| УК(У)-5         | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                                                                                                                                                                             | P1                          | Выполнение ВКР                                                      |
| УК(У)-6         | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                                                                                                                        | P2                          | Выполнение ВКР                                                      |
| УК(У)-7         | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                           | P4                          | Выполнение ВКР                                                      |
| УК(У)-8         | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций                                                                                                                                                                                                                                                                        | P4                          | Выполнение ВКР                                                      |
| ОПК(У)-1        | Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.                                                                                                                                                                                     | P10                         | Выполнение ВКР                                                      |
| ОПК(У)-2        | Осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P6                          | Аналитический обзор                                                 |
| ОПК(У)-3        | Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P6                          | Выполнение ВКР                                                      |
| ОПК(У)-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. | P4                          | Выполнение ВКР, верификация результатов в пояснительной записке ВКР |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                   | Код результата освоения ООП | Разделы и этапы ВКР                                                 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| ОПК(У)-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.                             | P9                          | Выполнение ВКР                                                      |
| ПК(У)-5         | Умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании                                                                                                                                                    | P10                         | Выполнение ВКР                                                      |
| ПК(У)-6         | Умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями                                                                                           | P6                          | Выполнение ВКР, приложение к пояснительной записке                  |
| ПК(У)-7         | Способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам                                                           | P5                          | Выполнение ВКР, приложение к пояснительной записке                  |
| ПК(У)-8         | Умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений                                                                                                                                                                                      | P7                          | Выполнение ВКР, доклад на защите ВКР                                |
| ПК(У)-9         | Умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий                                                                        | P7                          | Аналитический обзор                                                 |
| ПК(У)-10        | Умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению                                         | P5                          | Выполнение ВКР                                                      |
| ПК(У)-11        | Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий                                                                                                        | P2<br>P10                   | Выполнение ВКР                                                      |
| ПК(У)- 12       | Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств                                                                                                                                            | P8                          | Выполнение ВКР                                                      |
| ПК(У)- 13       | Способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование                                                                                                                          | P7                          | Выполнение ВКР                                                      |
| ПК(У)- 14       | Способность 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 | P11                         | Выполнение ВКР                                                      |
| ПК(У)- 15       | Умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования                                                                                                            | P10                         | Выполнение ВКР                                                      |
| ПК(У)-16        | умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ                                                                                          | P4                          | Выполнение ВКР, верификация результатов в пояснительной записке ВКР |
| ПК(У)-17        | Умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения                                          | P10                         | Выполнение ВКР                                                      |
| ПК(У)-18        | Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий                                                                                                          | P5                          | Выполнение ВКР                                                      |
| ПК(У)-19        | Способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции                                                                                                                             | P11                         | Выполнение ВКР                                                      |

## 2.1. Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

## **2.2. Методика оценки выпускной квалификационной работы**

3.1. ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 4.

3.2. Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

## **2.3. Критерии оценки выпускной квалификационной работы**

По результатам государственной итоговой аттестации выпускнику выставляется оценка за выпускную квалификационную работу.

### **2.3.1 Шкала оценивания выпускной квалификационной работы**

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы производится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии. За основу принимаются следующие критерии, с учетом степени освоения компетенций:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии;
- наглядность представленных результатов исследования в форме презентации или конструкторско-технологических разработок в виде графической части (чертежи формата А1);
- портфолио выпускника.

Оценивается по пяти-балльной шкале отдельно:

- качество представленной выпускной квалификационной работы;
- доклад выпускника и ответы на дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

| <b>Ответ на защите ВКР</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Оценка</b>           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков;</li> <li>– Выступление выстроено логично и последовательно, четко отражает результаты исследования.</li> <li>– При защите студент дает правильные и обоснованные ответы на вопросы, свободно ориентируется в тематике работы, убедительно защищает свою точку зрения.</li> </ul>                                                                     | <p>5<br/>«Отлично»</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований.</li> <li>– Выступление выстроено логично и последовательно, отражает результаты исследования.</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования.</li> </ul>                                                                                                                        | <p>4<br/>«Хорошо»</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит недостатки.</li> <li>– Выступление выстроено не вполне последовательно, с нарушением логики, недостаточно четко отражает результаты исследования.</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки</li> </ul>                                                                                      | <p>3<br/>«Удовл.»</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований,</li> <li>– В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками.</li> <li>– В докладе студента отсутствует логика и последовательность, не приведены результаты исследования.</li> <li>– Студент не ориентируется в тексте работы, при защите допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.</li> </ul> | <p>2<br/>«Неудовл.»</p> |

## 2.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

### 2.4.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа представляет собой работу выпускника, выполненную на основе изучения научных источников и эмпирических данных, включающий в себя в качестве обязательного компонента обобщение результатов собственных данных и наблюдений. Выпускная квалификационная работа является самостоятельной, законченной работой научно-исследовательской и (или) аналитической

направленности.

Тема и руководитель выпускной квалификационной работы утверждаются приказом в срок до первого февраля (всех форм обучения), для студентов, итоговая государственная аттестация которых запланирована в конце весеннего семестра.

Тема выпускной квалификационной работы должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы.

Тематика ВКР должна отражать теоретическую и (или) практическую направленность исследования. Теоретическая часть исследования должна быть ориентирована на разработку теоретических основ изучаемых объектов (процессов, моделей и др.). Практическая часть работы должна демонстрировать способности выпускника решать прикладные задачи.

### **Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ:**

Разработка технологии и проектирование участка сборки-сварки траверсы МКЮ2Ш.26/53

Разработка технологии и проектирование участка сборки-сварки бульдозера погрузчика-экскаватора ПЭ-Ф-1А

Разработка технологии и проектирование участка сборки и сварки резервуара вертикального стального объемом 5000 м<sup>3</sup> для хранения мазута

Разработки технологии сборки и сварки технологической обвязки резервуарного парка хранения нефти и нефтепродуктов труб диаметром 156х6 мм и 273х8 мм без применения фасонных изделий

## **2.5. Методические материалы**

К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, своевременно выполнившие учебный план, и получившие допуск к государственным аттестационным испытаниям.

### **2.5.1. Процедура оценивания защиты выпускной квалификационной работы.**

1. Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), утверждаемой в установленном порядке. Начало работы ГЭК возможно при наличии не менее 2/3 списочного состава при обязательном присутствии председателя. Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытом заседании, на которое допускаются все желающие. Перед началом работы ГЭК ее председатель оглашает регламент защиты ВКР (время для презентации, порядок обсуждения, критерии оценки и т.д.).

2. Секретарь ГЭК формирует пакет документов, необходимых для работы ГЭК (приказ о составе ГЭК, зачетные книжки, рабочие экзаменационные ведомости, бланки протоколов, приказ о закреплении тем и руководителей выпускных квалификационных работ, выпускные квалификационные работы, отзывы научных руководителей и рецензии).

3. При проведении защиты ВКР на каждого студента-выпускника секретарем комиссии заполняется протокол с указанием темы ВКР, научного руководителя (и консультанта, при его наличии) и перечня вопросов, заданных студенту в ходе защиты ВКР. Каждый протокол подписывается председателем ГЭК и секретарем.

4. В процессе защиты ВКР выпускнику предоставляется возможность дать полный ответ по своей работе.

5. Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются итоговыми оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», в

соответствии с критериями, на основании устной беседы выпускника с членами ГЭК по существу представленной к защите ВКР, ответов на дополнительные вопросы.

6. После завершения защиты всех ВКР, предусмотренных на текущий день, объявляется перерыв для обсуждения членами комиссии итогов защиты. При проведении обсуждения председатель комиссии обладает правом решающего голоса. По результатам голосования определяется итоговая оценка.

7. Результаты государственного аттестационного испытания вносятся в протокол, закрепляется подписью председателя ГЭК и всех присутствовавших на заседании комиссии членов ГЭК.

8. Результаты государственного аттестационного испытания вносятся в зачетную книжку студента.

9. Итоги работы ГЭК студентам сообщает ее председатель – оглашает выставленные оценки в день защиты выпускной квалификационной работы.

10. Выпускник имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения защиты выпускной квалификационной работы.

### **2.5.2 Методические указания для студентов по докладу на защите и ответам на вопросы комиссии**

Целью доклада является демонстрация знания теоретических и методических положений применительно к теме работы и умения их реализовать на конкретном объекте.

Во время защиты в отведенное время выпускник должен показать знание темы, умение логично и четко излагать материал исследования, обосновать полученные выводы, уровень приобретенных компетенций.

Рекомендуемая структура доклада:

- Цель работы,
- Задачи работы,
- Используемые решения,
- Выводы по работе,
- Рекомендации (предложения).

На доклад отводится 5-7 минут для бакалавров и при его подготовке следует исходить из этого лимита времени (время на чтение одной страницы печатного текста (30 строк, 60 символов с пробелами в строке) составляет примерно 2 минуты).

Доклад должен быть четко структурирован: тезисы доклада должны быть выделены (принадлежность к определенному слайду) для быстрой ориентации докладчика во время защиты в соответствии со структурой презентации.

Ответы на замечания рецензента должны быть краткими и по существу.

При ответах на вопросы комиссии следует учитывать следующее:

- Необходимо выслушать вопрос до конца;
- Если вы не поняли вопрос по существу или не расслышали его, то целесообразно попросить повторить вопрос;
- Ответ на вопрос должен быть кратким и по существу.

Отвечая на вопросы, можно обращаться к тексту расчетно-пояснительной записки, доклада, иллюстративному и другим вспомогательным материалам.

### **2.6.2. Порядок подачи и рассмотрения апелляции**

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Для проведения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации в филиале создается апелляционная комиссия.

Председателем апелляционной комиссии утверждается директор филиала (лицо, исполняющее его обязанности, или лицо, уполномоченное директором филиала на основании распорядительного акта организации).

В состав апелляционной комиссии включаются не менее 4 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии. Неявка обучающегося на заседание апелляционной комиссии фиксируется в протоколе заседания комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворения апелляции результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные директором филиала.

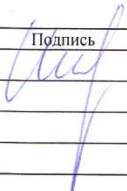
Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии в установленные сроки, но не позднее даты завершения обучения в соответствии со стандартом.

сроки, но не позднее даты завершения обучения в соответствии со стандартом.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

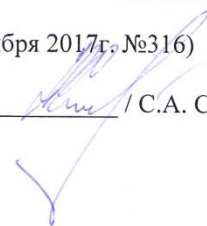
Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Разработчик(и):

| Должность | Подпись                                                                           | ФИО            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Доцент    |  | Ильященко Д.П. |
|           |                                                                                   |                |
|           |                                                                                   |                |
|           |                                                                                   |                |

Программа одобрена на заседании КСП (протокол от «7» сентября 2017г. №316)

И.о. заместителя директора – начальник ОО ЮТИ, к.т.н.

 / С.А. Солодский /

**Лист изменений ФОС государственной итоговой аттестации:**

| Учебный год           | Содержание /изменение                                                      | Обсуждено на заседании (протокол)     |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 2018/2019 учебный год | 1. Обновлены критерии оценивания ВКР<br>2. Обновлен паспорт оценивания ВКР | Кафедры СП от «28» июня 2018 г. № 328 |
| 2019/2020 учебный год | 1. Обновлены критерии оценивания ВКР<br>2. Обновлен паспорт оценивания ВКР | ОПТ от «6» июня 2019г. № 8            |
| 2020/2021 учебный год | 1. Обновлены критерии оценивания ВКР<br>2. Обновлен паспорт оценивания ВКР | УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8      |