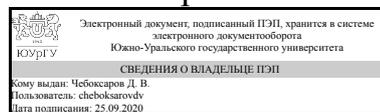


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Машиностроительный



Д. В. Чебоксаров

## ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников

к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-2003

**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

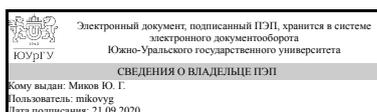
**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат

**профиль подготовки** Технология машиностроения

**кафедра-разработчик** Технология производства машин

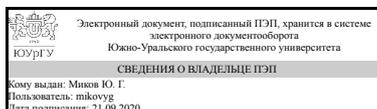
Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

Зав.кафедрой,  
к.техн.н., доц.



Ю. Г. Миков

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Ю. Г. Миков

# **1. Общие положения**

## **1.1. Цель и структура ГИА**

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) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств включает:

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## **1.2. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника**

Образовательной программой по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств;
- участие в работах по моделированию продукции и объектов машино-строительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- участие в работах по диагностике состояния и динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа;
- участие в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем машиностроительных производств;
- участие в проведении экспериментов по заданным методикам, обработке и анализу результатов, описании выполняемых научных исследований, подготовке данных для составления научных обзоров и публикаций;
- участие в работах по составлению научных отчетов, внедрении результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств;

проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления;
- участие в формулировании целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;
- участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбор оптимальных вариантов на основе их анализа, прогнозирование последствий решения;
- участие в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;
- участие в разработке средств технологического оснащения машино-строительных производств;
- участие в разработке проектов модернизации действующих машино-строительных производств, создании новых;
- использование современных информационных технологий при проектировании машиностроительных изделий, производств;
- выбор средств автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств;
- разработка (на основе действующих стандартов) технической документации (в электронном виде) для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем машиностроительных производств;
- участие в разработке документации в области машиностроительных производств, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- участие в мероприятиях по контролю разрабатываемых проектов и технической документации, техническим условиям и другим нормативным документам;
- участие в проведении технико-экономического обоснования проектных расчетов;

производственно-технологическая деятельность:

- освоение на практике и совершенствование технологий, систем и средств машиностроительных производств;
- участие в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;
- участие в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов;
- выбор материалов, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов;
- участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;
- использование современных информационных технологий при изготовлении машиностроительной продукции;
- участие в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации,

- управления, контроля, диагностики и испытаний;
- практическое освоение современных методов организации и управления машиностроительными производствами;
  - участие в разработке программ и методик испытаний машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, автоматизации и управления;
  - контроль за соблюдением технологической дисциплины;
  - участие в оценке уровня брака машиностроительной продукции и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;
  - метрологическая поверка средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции;
  - подтверждение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации;
  - участие в работах по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке инновационного потенциала проекта;
  - участие в разработке планов, программ и методик и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации;
  - участие в работах по стандартизации и сертификации технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации и управления, выпускаемой продукции машиностроительных производств;
  - контроль за соблюдением экологической безопасности машиностроительных производств.

### 1.3. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО –компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	Философия;		ВКР

ОК-2 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Экономика;		ВКР
ОК-3 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Психология; Деловой иностранный язык;		ВКР
ОК-4 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Технология машиностроения;		ВКР
ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Экология;		ВКР
ОК-6 способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности	Правоведение;		ВКР
ОК-7 способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура;		ВКР
ОК-8 способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Безопасность жизнедеятельности;		ВКР
ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Технологические процессы в машиностроении;		ВКР
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Технология машиностроения;		ВКР
ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Информатика и программирование;		ВКР
ОПК-4 способностью участвовать	Решение конструкторско-		ВКР

в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов; Математическое планирование эксперимента;		
ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	САПР технологических процессов и режущих инструментов; Интегрированные САПР; Технология машиностроения;		ВКР
ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Автоматизация производственных процессов в машиностроении;		ВКР
ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Теория механизмов и машин; Материаловедение; Гидравлика; Электротехника и электроника; Сопротивление материалов;		ВКР
ПК-3 способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности	Правоведение;		ВКР
ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств	САПР технологических процессов и режущих инструментов;		ВКР

<p>технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>	<p>Интегрированные САПР; Автоматизация производственных процессов в машиностроении; Координатно-измерительные машины и технология измерения; Технология обработки деталей на станках с ЧПУ; Координатно-измерительная техника в машиностроении; Проектирование управляющих программ для станков с ЧПУ;</p>		
<p>ПК-5 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ</p>	<p>САПР технологических процессов и режущих инструментов; Интегрированные САПР;</p>		ВКР
<p>ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств</p>	<p>Проектирование производственных систем; Координатно-измерительные машины и технология измерения; Координатно-измерительная техника в машиностроении; Проектирование машиностроительного производства;</p>		ВКР
<p>ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять</p>	<p>САПР технологических процессов и режущих инструментов; Интегрированные САПР; Технология обработки деталей на станках с ЧПУ; Проектирование управляющих программ</p>		ВКР

алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	для станков с ЧПУ;		
ПК-12 способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Координатно-измерительные машины и технология измерения; Координатно-измерительная техника в машиностроении;		ВКР
ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Безопасность жизнедеятельности; Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов; Математическое планирование эксперимента;		ВКР
ПК-14 способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	Научно-исследовательская работа;		ВКР
ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	САПР технологических процессов и режущих инструментов; Интегрированные САПР; Координатно-измерительные машины и технология измерения; Технология обработки деталей на станках с ЧПУ; Координатно-измерительная техника в машиностроении; Технология машиностроения; Проектирование управляющих программ для станков с ЧПУ;		ВКР
ПК-17 способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного	Проектирование производственных систем; Технология машиностроения; Проектирование машиностроительного производства;		ВКР

контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции			
ПК-18 способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	Метрология, стандартизация и сертификация;		ВКР
ПК-19 способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией	Экономика и управление на предприятии;		ВКР
ПК-20 способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств	Практикум по виду профессиональной деятельности;		ВКР

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

#### **1.4. Трудоемкость ГИА**

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 з. е., 6 нед.

#### **2. Государственный экзамен (ГЭ)**

Не предусмотрен

#### **3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)**

##### **3.1. Вид ВКР**

выпускная квалификационная работа бакалавра

##### **3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР**

Выпускная работа бакалавра состоит из пояснительной записки, графической части и альбома технологических карт, взаимно дополняющих друг друга и обеспечивающих решение следующих вопросов:

- рациональный выбор заготовки;
- разработка прогрессивного технологического процесса с использованием современного оборудования;
- разработка оригинальных конструкций технологической оснастки (станочных, контрольных приспособлений и прогрессивного инструмента);
- разработка средств механизации и автоматизации;
- эффективная организация производства и труда и т. п.

Подробное описание всех частей работы приведены в табл. 1, 2, 3.

Таблица 1

Содержание пояснительной записки

№ Наименование раздела Ориентировочное содержание раздела

1 Титульный лист

2 Техническое задание а) рабочий чертёж детали

б) годовая программа выпуска

3 Введение Указывается цель работы, её связь с задачами машиностроения, обосновывается актуальность выбранной темы и отражаются последние разработки в данной отрасли машиностроения

4 Описание конструкции и назначения детали а) характеристика детали (назначение) б) характеристика материала детали (химический состав, технологические свойства, применение)

5 Обоснование типа производства Рассчитывается темп выпуска и принимается решение о типе производства (единичное, серийное, массовое)

- 6 Выбор и описание заготовки а) выбор метода получения заготовки;  
 б) основные характеристики выбранного метода получения заготовки;  
 в) назначение допусков на размеры заготовки по таблицам справочника;  
 г) эскиз чертежа заготовки
- 7 Выбор технологических баз а) обоснование выбора черновых баз;  
 б) обоснование выбора чистовых баз
- 8 Выбор методов обработки элементарных поверхностей Для каждой элементарной поверхности исходя из требований чертежа и принятой заготовки устанавливаются по таблицам экономической точности методы и последовательность обработки.
- 9 Выбор маршрута (последовательности) обработки в целом с разработкой операционных эскизов а) разработка схем базирования по каждой операции;  
 б) назначение допусков на все операционные размеры и другие параметры точности;  
 в) предварительный выбор оборудования
- 10 Размерный анализ технологического процесса а) построение размерных схем техпроцесса;  
 б) определение минимальных припусков на обработку;  
 в) решение операционных размерных цепей с определением операционных размеров и максимальных припусков
- 11 Расчёт режимов резания и нормирование а) аналитический расчёт режимов резания на 2-3 операции;  
 б) выбор режимов резания по таблицам на все операции техпроцесса, не вошедших в пункт а);  
 в) окончательный выбор оборудования;  
 г) расчёт штучного времени на операции
- 12 Проектирование и расчёт станочного приспособления а) схема базирования;  
 б) схема закрепления;  
 в) общая компоновка приспособления;  
 г) расчёт усилий закрепления
- 13 Проектирование и расчёт контрольного приспособления а) метрологическая схема измерения;  
 б) общая компоновка приспособления;  
 в) расчёт погрешности измерения
- 14 Проектирование и расчёт режущего инструмента а) обоснование выбранного режущего инструмента;  
 б) выбор материала и конструктивных особенностей;  
 в) расчёт геометрических параметров
- 15 Строительный раздел работы Выполняется согласно заданию, выдаваемого консультантом
- 16 Охрана труда и техника безопасности Выполняется согласно заданию, выдаваемого консультантом

## Таблица 2

Содержание графической части

№ Наименование раздела Количество листов формата А1

1 Рабочий чертёж детали 0,5

2 Рабочий чертёж заготовки Формат 0,5 А1 0,5

3

- Маршрут обработки в эскизах с базированием и техническими требованиями на операции или расчётно-технологическую карту на операцию с станком с ЧПУ 1
- 4 Сборочный чертёж станочного приспособления 1
- 5 Сборочный чертёж контрольного приспособления 1
- 6 Чертёж режущего инструмента 1
- 7 Чертёж средства механизации или автоматизации 1
- 8 Планировка участка и разрез здания 1

### Таблица 3

Содержание альбома карт технологического процесса

№ Наименование раздела

- 1 Маршрутная карта технологического процесса
- 2 Операционные карты технологического процесса
- 3 Карты эскизов
- 4 Операционная карта технического контроля

В данное содержание могут вноситься коррективы в зависимости от темы ВКР и её дополнительной части.

### **3.3. Примерная тематика ВКР**

Тематика выпускной работы бакалавра определяется в соответствии с перечнем профессиональных дисциплин учебного плана.

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается деканом факультета.

Кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы. Допускается выдача комплексного задания на выполнение выпускной квалификационной работы на группу из нескольких обучающихся с конкретизацией задания и объема работы каждого и его вклада в оформление выпускной квалификационной работы.

После выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей,

научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций.

Выпускная работа состоит из двух частей: основной и дополнительной.

Основная часть выпускной работы бакалавра представляет собой разработку технологического процесса изготовления детали механической обработкой, с разработкой планировки участка механической обработки и проработкой вопросов охраны труда и техники безопасности. Деталь должна быть средней сложности и требовать для своей обработки не менее 5-6 операций.

Дополнительная часть выпускной работы бакалавра должна быть органично связана с базовой частью. Выбор тематики специальной части выпускной работы многовариантен, он зависит от желания студента и согласовывается с научным руководителем. Руководитель может предложить студенту на выбор несколько вариантов дополнительной части выпускной работы, которые в различной степени представляют более глубокую проработку отдельных вопросов технологического процесса основной части работы. Ниже приводятся возможные темы дополнительной части выпускной работы бакалавра.

1. Разработка конструкции и методики расчёта сил зажима специального или специализированного станочного приспособления для одной из операций технологического процесса основной части работы.
2. Обоснование выбора технических средств и методики контроля обеспечения точности и качества формирующихся поверхностей на этапах техпроцесса основной части работы.
3. Разработка технологического процесса сборки узла, в который входит деталь, представленная техпроцессом механической обработки основной части работы.
4. Экономическое обоснование предлагаемого варианта техпроцесса.
5. Сравнительный анализ и выбор предпочтительного варианта конструкции режущего инструмента для обработки отдельных поверхностей детали основной части работы. Например, зубчатых поверхностей, шлицевых поверхностей, резьбовых поверхностей, особо точных отверстий и так далее.
6. Сравнительный анализ результатов расчёта режимов резания на отдельных операциях техпроцесса основной части работы.
7. Разработка средств механизации и автоматизации операций техпроцесса основной части работы.

Тема выпускной работы может быть predetermined результатами производственной и преддипломной практик, а также материалами курсовых проектов и работ, выполняемых на третьем и четвёртом курсах.

### **3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР**

1. Бакалавр начинает выполнение ВКР с получения задания на выполнение выпускной квалификационной работы.

2. Руководитель ВКР:

- выдает задание на выпускную квалификационную работу;
- рекомендует студенту основную литературу, справочные и архивные материалы и другие источники по теме;
- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика на весь период выполнения ВКР;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации;

– проверяет выполнение работы по частям и в целом.

3. Бакалавр в период выполнения выпускной квалификационной работы:

- работает над темой самостоятельно на основе глубокого изучения литературы по специальности;
- следит за текущей и периодической отечественной и зарубежной литературой по теме;
- самостоятельно планирует ежедневный объем работ;
- аккуратно ведет рабочие записи (выписки);

4. В утвержденные сроки периодического отчета по выполнению ВКР, бакалавр отчитывается перед руководителем работы и кафедрой, которые определяют степень готовности работы.

5. По предложению руководителя ВКР, в случае необходимости, кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам ВКР за счет лимита времени, отведенного на руководство работой. Консультантами по отдельным разделам ВКР могут назначаться профессора и преподаватели высших учебных заведений, а также работники и высококвалифицированные специалисты других учреждений и организаций.

6. За принятые в ВКР решения, за достоверность полученных результатов, за соответствие его требованиям и методическим указаниям, разработанным выпускаемой кафедрой ответственность несет автор выпускной квалификационной работы.

### **3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР**

Законченная выпускная квалификационная работа представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее, чем за 10 календарных дней до защиты.

Готовность работы подтверждается наличием подписей:

- на титульном листе пояснительной записки ВКР: 1) автора-студента, 2) консультантов, 3) руководителя ВКР, 4) нормоконтролера, 5) заведующего кафедрой;
- на материалах графической части ВКР (чертежах, плакатах, альбомах): 1) автора-студента, 2) руководителя ВКР, 3) нормоконтролера, 4) заведующего кафедрой;
- в задании на ВКР: 1) автора-студента, 2) консультантов, 3) руководителя ВКР, 4) заведующего кафедрой.

Обязательным условием допуска к защите является наличие письменного отзыва руководителя, в котором содержится краткая характеристика работы:

степень самостоятельности, проявленная обучающимся в период подготовки выпускной квалификационной работы;

умение обучающегося организовывать свой труд;

наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.

Отзыв подписывается руководителем и передается секретарю ГЭК. Отзыв зачитывается на защите.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающихся отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты им выпускной квалификационной работы посредством фиксации его подписи на отзыве.

Готовая работа должна быть проверена на заимствование в системе «Антиплагиат ВУЗ». Результат проверки прикладывается к Отзыву руководителя. Руководителем ВКР выполняется проверка работы на наличие заимствований. Рекомендуемый нижний порог оригинальности текста составляет не менее 50%. При оригинальности

ниже 50% руководитель отмечает этот факт в своем отзыве.

Нормоконтроль осуществляется штатным сотрудником кафедры. При нормоконтроле проверяется соответствие пояснительной записки и чертежей требованиям норм и настоящей программы. При положительной оценке соответствия, нормоконтролер ставит подпись на титульном листе и в аннотации пояснительной записки и на каждом чертеже. Наличие подписи нормоконтролера является обязательным условием для допуска ВКР к защите.

Подготовив выпускную квалификационную работу к защите, студент готовит выступление (доклад). Во время защиты в ГЭК доклад должен сопровождаться демонстрацией графической части ВКР и может сопровождаться представлением различного дополнительного иллюстративного материала и мультимедийной презентации. Для раздачи членам ГЭК могут быть подготовлены специальные материалы. Выступление должно быть рассчитано на 7-10 минут. Перед защитой выпускной квалификационной работы в ГЭК выпускающая кафедра проводит предварительную защиту всех выпускных квалификационных работ. Замечания и дополнения к выпускной квалификационной работе, высказанные на предзащите, обязательно учитываются студентом до представления работы в ГЭК.

### **3.6. Процедура защиты ВКР**

Требования к ГЭК, процедуры защиты ВКР, объявления результатов и апелляции приняты в соответствии с Положением "О государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры" (№304 от 16.08.2017 г.)

Программа государственной итоговой аттестации, требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи и процедуру проведения защиты выпускных квалификационных работ, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения защиты ВКР распоряжением декана факультета утверждается расписание государственных аттестационных испытаний (далее - расписание), в котором указываются даты, время и место проведения защиты, которое доводится до сведения обучающихся, председателей и членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

Не позднее, чем за 10 календарных дней до фактического начала защит ВКР декан факультета издает распоряжение о допуске обучающихся к защите и представляет его секретарю государственной экзаменационной комиссии.

Составы государственных экзаменационных комиссий формируются выпускающими кафедрами, согласовываются с деканом факультета и утверждаются приказом ректора Университета не позднее, чем за месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами государственной экзаменационной комиссии

могут быть ведущие специалисты - представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии. В начале процедуры защиты выпускной квалификационной работы секретарь ГЭК представляет студента и объявляет тему работы, передает председателю ГЭК пояснительную записку и все необходимые документы, после чего дипломант получает слово для доклада. На доклад отводится не более 5 минут. По завершению доклада члены ГЭК имеют возможность задать вопросы докладчику. Вопросы членов ГЭК и ответы выпускника записываются секретарем ГЭК в протокол. Далее секретарь зачитывает отзыв руководителя ВКР. Выпускнику предоставляется возможность ответить на замечания руководителя.

Результаты защиты ВКР объявляются в день ее проведения после оформления протокола заседания комиссии.

Решение о присвоении обучающемуся квалификации по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца комиссия принимает по положительным результатам защиты ВКР, оформленными протоколами ГЭК.

Обучающиеся, не прошедшие защиту ВКР в связи с неявкой по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения защит путем подачи заявления на перенос срока защиты, оформляемого приказом ректора Университета. Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие защиту ВКР в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно" отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Повторное прохождение государственной итоговой аттестации осуществляется через процедуру восстановления в число студентов Университета на период времени, устанавливаемый Университетом, но не менее, чем предусмотрено календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной

квалификационной работы.

По результатам защиты обучающийся имеет право на апелляцию.

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

Порядок проведения процедуры апелляции принимается согласно раздела VII Положения "О государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры" (№304 от 30.05.2016г.)

### 3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	Качество доклада	Умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы	2 - 5
ОК-2 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Качество доклада	Грамотность и четкость изложения содержания квалификационной работы, владение специальной терминологией	2-5
ОК-3 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Качество доклада	Грамотность и четкость изложения содержания квалификационной работы, владение специальной терминологией	2-5
ОК-4 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Качество доклада	Умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы	2-5
ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Качество доклада	Умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы	2-5
ОК-6 способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности	Качество доклада	Умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы	2-5
ОК-7 способностью	Качество доклада	Умение участвовать в	2-5

поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы	
ОК-8 способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Качество доклада	Грамотность и четкость изложения содержания квалификационной работы, владение специальной терминологией	2-5
ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Умение разрабатывать прогрессивный технологический процесс	Улучшение показателей технологичности проектного варианта по сравнению с базовым, использование современного оборудования.	2-5
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Умение разрабатывать средств механизации и автоматизации	Рациональность выбора средств автоматизации, механизации. Грамотность выполнения расчетов средств автоматизации, механизации	2-5
ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Степень владения современными информационными технологиями и средствами автоматизированного проектирования	Наличие 3D-моделей приспособлений и режущего инструмента Наличие симуляции процессов механической обработки Использование современных CAD систем для выполнения конструкторской документации	2-5
ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на	Эффективность организации производства и труда.	Минимизация межцеховых перемещений за счет рационального расположения оборудования. Повышение коэффициентов загрузки оборудования	2-5

основе их анализа		Наличие средств обеспечения безопасности жизнедеятельности	
ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Умение разрабатывать прогрессивный технологический процесс	Улучшение показателей технологичности проектного варианта по сравнению с базовым, использование современного оборудования.	2-5
ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Умение разрабатывать прогрессивный технологический процесс	Улучшение показателей технологичности проектного варианта по сравнению с базовым, использование современного оборудования.	2-5
ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Умение разрабатывать прогрессивный технологический процесс	Улучшение показателей технологичности проектного варианта по сравнению с базовым, использование современного оборудования	2-5
ПК-3 способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых,	Умение разрабатывать прогрессивный технологический процесс	Улучшение показателей технологичности проектного варианта по сравнению с базовым, использование современного оборудования	2 - 5

нравственных аспектов профессиональной деятельности			
ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Эффективность организации производства и труда.	Минимизация межцеховых перемещений за счет рационального расположения оборудования. Повышение коэффициентов загрузки оборудования Наличие средств обеспечения безопасности жизнедеятельности	2-5
ПК-5 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ	Качество оформления пояснительной записки и материалов графической части ВКР	Соответствие требованиям ЕСКД и другим нормативным документам. Аккуратность Полнота освещения разделов ВКР	2-5
ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической	Умение разрабатывать средств механизации и автоматизации	Рациональность выбора средств автоматизации, механизации.	2-5

информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств		Грамотность выполнения расчетов средств автоматизации, механизации	
ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Степень владения современными информационными технологиями и средствами автоматизированного проектирования	Наличие 3D-моделей приспособлений и режущего инструмента Наличие симуляции процессов механической обработки Использование современных САД систем для выполнения конструкторской документации	2-5
ПК-12 способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Умение проектировать специальные станочные и контрольные приспособления, прогрессивный режущий инструмента	Наличие оригинальных конструкций станочных и контрольных приспособлений. Наличие прогрессивного режущего инструмента	2-5
ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Качество доклада	Умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы	2-5
ПК-14 способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	Качество доклада	Умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы	2 -5
ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и	Умение разрабатывать прогрессивный технологический процесс	Улучшение показателей технологичности проектного варианта по сравнению с базовым,	2-5

<p>средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>		<p>использование современного оборудования</p>	
<p>ПК-17 способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции</p>	<p>Качество доклада</p>	<p>Умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы</p>	<p>2 - 5</p>
<p>ПК-18 способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению</p>	<p>Качество доклада</p>	<p>Умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы</p>	<p>2 - 5</p>
<p>ПК-19 способностью осваивать и применять современные методы организации и управления</p>	<p>Умение проектировать специальные станочные и кон-трольные приспособления,</p>	<p>Наличие оригинальных конструкций станочных и контрольных приспособлений.</p>	<p>2-5</p>

<p>машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией</p>	<p>прогрессивный режущий инструмента</p>	<p>Наличие прогрессивного режущего инструмента</p>	
<p>ПК-20 способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств</p>	<p>Качество доклада</p>	<p>Умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы</p>	<p>2 - 5</p>

### 3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Члены ГЭК в процессе защиты на основании представленных материалов и устного сообщения автора дают предварительную оценку ВКР и подтверждают соответствие полученного автором ВКР образования требованиям ФГОС. Членами ГЭК оформляются документы – «Оценочные листы» по каждой ВКР, а также выставляется рекомендуемая оценка по 4-х балльной системе. ГЭК на закрытом заседании обсуждает защиту ВКР и суммирует результаты всех оценочных средств: заключение членов ГЭК на соответствие; оценку защиты ВКР, выставленную членами ГЭК. ГЭК оценивает ВКР и принимает общее решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче ему диплома. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Общие правила выставления оценок по различным критериям:

- Качество доклада

"отлично" – доклад выполнен на высоком уровне, изложение материала последовательно, логично и лаконично. Время доклада 4-5 минут. Ответы на дополнительные вопросы - четкие, показывают знание студентом материала. Студент способен отстаивать принятые решения.

"хорошо" – доклад выполнен на высоком уровне, изложение материала последовательно, логично. Однако, время доклада менее 4 или более 5 минут. Ответы на дополнительные вопросы - четкие, показывают знание студентом материала.

"удовлетворительно" – изложение материала не выстроено, сумбурное. Студент не уложился в отведенное время. Ответы на дополнительные вопросы - нечеткие, знание студентом материала не уверенное.

"неудовлетворительно" – изложение материала не выстроено, сумбурное. Студент не уложился в отведенное время. Студент не способен ответить на дополнительные вопросы.

- Умение разрабатывать прогрессивный технологический процесс

"отлично" – Студент показывает знания современных норм и принципов проектирования технологических процессов. В работе разработан прогрессивный технологический процесс, с использованием современного оборудования обеспечивающий существенное улучшение показателей технологичности проектного варианта по сравнению с базовым.

"хорошо" – Студент показывает знания современных норм и принципов проектирования технологических процессов. В работе разработан технологический процесс, с использованием современного оборудования обеспечивающий некоторое улучшение показателей технологичности проектного варианта по сравнению с базовым.

"удовлетворительно" – Студент показывает слабые знания современных норм и принципов проектирования техпроцессов. В работе разработан устаревший технологический процесс, с использованием старого оборудования не обеспечивающий улучшения показателей технологичности проектного варианта по сравнению с базовым.

"неудовлетворительно" – Студент показывает незнание современных норм и принципов проектирования техпроцессов. В работе разработан устаревший технологический процесс, с использованием старого оборудования не отличающийся по показателям технологичности по сравнению с базовым.

– Умение проектировать специальные станочные и контрольные приспособления, прогрессивный режущий инструмент

"отлично" – Разработаны оригинальные конструкции станочных и контрольных приспособлений, применен или спроектирован прогрессивный режущий инструмент.

"хорошо" – Отсутствие оригинальных или прогрессивных решений в конструкциях станочных и контрольных приспособлений или режущего инструмента.

"удовлетворительно" – Использованы устаревшие станочные и контрольные приспособления и режущий инструмент.

"неудовлетворительно" – Применены заводские станочные и контрольные

приспособления и режущий инструмент.

– Умение разрабатывать средств механизации и автоматизации

"отлично" – Средства механизации и автоматизации применены рационально.

Расчеты выполнены грамотно.

"хорошо" – Средства механизации и автоматизации применены рационально, но не в достаточной степени, либо присутствуют не значительные ошибки в расчетах.

"удовлетворительно" – Средства механизации и автоматизации применены не в достаточной степени или не рационально, имеются существенные ошибки при выполнении расчетов.

"неудовлетворительно" – Средства механизации и автоматизации не использованы.

– Эффективность организации производства и труда

"отлично" – Показано умение эффективно организовать производство путем минимизации межцеховых перемещений за счет рационального расположения оборудования и повышения коэффициентов загрузки оборудования. Предусмотрено наличие средств обеспечения безопасности жизнедеятельности

"хорошо" – предложен не достаточно рациональный вариант расположения либо загрузки оборудования. Предусмотрено наличие средств обеспечения безопасности жизнедеятельности.

"удовлетворительно" – предложен не достаточно рациональный вариант расположения и загрузки оборудования, либо не предусмотрено наличие средств обеспечения безопасности жизнедеятельности.

"неудовлетворительно" – предложен не рациональный вариант расположения и загрузки оборудования. Не предусмотрено наличие средств обеспечения безопасности жизнедеятельности.

– Степень владения современными информационными технологиями и средствами автоматизированного проектирования

"отлично" – Конструкторская документация выполнена с использованием современных систем автоматизированного проектирования, разработаны 3D-моделей приспособлений и режущего инструмента, качественно выполнена симуляция процесса механической обработки.

"хорошо" – Конструкторская документация выполнена с использованием современных систем автоматизированного проектирования, есть замечания к качеству разработки 3D-моделей приспособлений и режущего инструмента или симуляции процесса механической обработки.

"удовлетворительно" – Конструкторская документация выполнена с использованием современных систем автоматизированного проектирования, есть замечания к качеству разработки 3D-моделей приспособлений и режущего инструмента и симуляции процесса механической обработки.

"неудовлетворительно" - Конструкторская документация выполнена с использованием современных систем автоматизированного проектирования, 3D-модели приспособлений и режущего инструмента и симуляция процесса механической обработки не представлены.

– Качество оформления пояснительной записки и материалов графической части ВКР

"отлично" – Пояснительная записка и материалы графической части ВКР выполнены аккуратно, полностью соответствуют требованиям ЕСКД и другим нормативным документам, все разделы работы освещены достаточно полно.

"хорошо" – Пояснительная записка и материалы графической части ВКР выполнены аккуратно, имеются некоторые замечания по соответствию требованиям ЕСКД и другим нормативным документам, либо отдельные разделы работы освещены не достаточно полно.

"удовлетворительно" – Пояснительная записка и материалы графической части ВКР выполнены не аккуратно, имеются замечания по соответствию требованиям ЕСКД и другим нормативным документам, отдельные разделы работы освещены не достаточно полно.

"неудовлетворительно" – Пояснительная записка и материалы графической части ВКР выполнены не аккуратно, не соответствуют требованиям ЕСКД и другим нормативным документам, разделы работы освещены не полно.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации обучающихся включает в себя материалы, указанные в пунктах 1.3, 2.2-2.5, 3.2, 3.3, 3.7, 3.8

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации обучающихся включает в себя материалы, указанные в пунктах 1.3, 2.2-2.5, 3.2, 3.3, 3.7, 3.8