ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Выдрин А. В.
Пользователь: vydrinav
Дата подписания: 27.06.2023

А. В. Выдрин

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 22.04.02 Металлургия
уровень высшее образование - магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в металлургии
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сиверин О. О.
Пользователь: siverinoo
Дата подписания: 27.06.2023

О. О. Сиверин

Челябинск

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 22.04.02 Металлургия включает:

-государственный экзамен;

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

1.2. 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	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Организация научно-практических исследований;	Учебная практика (научно-исследовательская, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр);	ВКР
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Организация научно-практических исследований;	Учебная практика (научно-исследовательская, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр);	ВКР
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Инновационное предпринимательство;		ВКР
УК-4 Способен применять современные	Иностранный язык;		ВКР

коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Иностранный язык в профессиональной деятельности; Философские проблемы науки и техники;		ВКР
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Философские проблемы науки и техники;		ВКР
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	Аддитивные технологии в металлургии;		ВКР
ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	Патентоспособность и показатели технического уровня разработок;		ВКР
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	Менеджмент качества;	Производственная практика (проектно-технологическая) (4 семестр); Производственная практика (проектно-технологическая) (4 семестр);	ВКР
ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Современные проблемы литейного производства и материаловедения; Топологическая оптимизация элементов конструкций;		ВКР
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	Аддитивные технологии в металлургии; Моделирование и оптимизация технологических процессов;		ВКР
ПК-1 Способен управлять реальными технологическими процессами и оборудованием	Теория и технологии непрерывной разливки стали;	Производственная практика (научно-исследовательская	ВКР

для плавления стали, её внепечной обработки и непрерывной разливки	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали; Экспертиза металлов и металлоизделий;	работа) (4 семестр); Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	
ПК-2 Способен проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических процессов	Модифицирование поверхностей; Теория и технологии непрерывной разливки стали; Цифровизация процесса непрерывной разливки стали;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр);	ВКР
ПК-3 Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства	Автоматизация прокатного производства; Специальные чугуны и стали; Цифровые двойники в прокатном производстве; Экспертиза металлов и металлоизделий;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр); Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-4 Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции	Автоматизация прокатного производства; Специальные чугуны и стали; Цифровые двойники в прокатном производстве; Экспертиза металлов и металлоизделий;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр);	ВКР
ПК-5 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	Современные конструкционные и инструментальные материалы;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-6 Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	Основы программирования на языке Python;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-7 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интелекта со стороны заказчика	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-8 Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных	Сбор, анализ и формирование наборов данных для моделей машинного обучения в металлургии;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР

предметных областях			
ПК-9 Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	Искусственный интеллект при контроле и прогнозировании технических параметров прокатной продукции; Цифровизация процесса непрерывной разливки стали;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-10 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	Искусственный интеллект при контроле и прогнозировании технических параметров прокатной продукции; Цифровизация процесса непрерывной разливки стали;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-11 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	Прогнозная аналитика состояния металлургического оборудования на основе методов машинного обучения;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-12 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Прогнозная аналитика состояния металлургического оборудования на основе методов машинного обучения;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	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.

1.3. Трудоемкость ГИА

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

2. Программа государственного экзамена (ГЭ)

2.1. Процедура проведения ГЭ

Государственный экзамен по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» (профиль "Искусственный интеллект в металлургии") проводится с целью оценки сформированных студентом компетенций в соответствии с требованиями к результатам освоения образовательной программы ФГОС ВО.
Процедура проведения государственного экзамена определена положением "О

государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры", утвержденной приказом ректора Университета от 16.08.2017 № 308.
Государственный экзамен по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» проводится в виде междисциплинарного экзамена в письменной форме.
Экзамен принимает государственная экзаменационная комиссия, в состав которой входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами государственной аттестационной комиссии могут быть ведущие специалисты - представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и/или лица, которые относятся к профессорскопреподавательскому 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. Государственный экзамен проводится в сроки, установленные в соответствии с графиком учебного процесса. Программа государственного экзамена доводится до сведения студентов не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации путем размещения ее в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах кафедры. Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания распоряжением декана факультета утверждается расписание государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, которое доводится до сведения обучающихся путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах кафедры.
К государственному экзамену допускаются обучающиеся, не имеющие академических задолженностей и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный план по образовательной программе высшего образования. Перед государственным экзаменом проводятся обязательные консультации обучающихся по программе государственного экзамена.
Экзамен проводится в один этап после преддипломной практики. Перед государственным экзаменом проводятся обязательные консультации обучающихся по программе государственного экзамена. Экзамен проводится в специально подготовленных помещениях. Вопросы сформулированы по 5 разделам, которые распределены по билетам. Студент отвечает в письменной форме на 5 вопросов выбранного им билета. Для подготовки ответов на экзаменационные вопросы теоретической части отводится не более 3.5 часов. На государственном экзамене может быть разрешено пользоваться справочниками, учебной и научно литературой, вычислительными средствами, если это предусмотрено программой государственного экзамена. Письменные ответы проверяются Государственной экзаменационной комиссией, утвержденной приказом ректора университета.
Заседание Государственной экзаменационной комиссии протоколируется. В протоколе фиксируются заданные вопросы, результаты экзамена и особые мнения членов комиссии. Протоколы подписываются председателем комиссии, членами комиссии и техническим секретарем.
Присутствие лиц на государственном экзамене, не входящих в состав

государственной экзаменационной комиссии, допускается только с разрешения ректора (проректора) университета.
Результаты государственного экзаменационного испытания, проводимого в письменной форме объявляются в день оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии, но не позднее первого рабочего дня после завершения итогового испытания.
При необходимости на заседании комиссии проводится собеседование со студентами с целью уточнения оценки за экзамен.
Порядок проведения государственного экзамена по направлению предусматривает апелляцию выпускников по результатам экзамена. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения и (или) несогласия с результатами государственного экзамена.
Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной 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.
Обучающиеся, не прошедшие государственный экзамен 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, признаваемые университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора университета.
Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия.
Обучающиеся, не прошедшие государственный экзамен 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 государственный экзамен, может повторно пройти государственное аттестационное испытание 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 государственного экзамена осуществляется через процедуру восстановления в число студентов Университета на период времени, устанавливаемый Университетом, но не менее чем предусмотрено календарным учебным графиком для государственного экзамена по соответствующей образовательной программе.

2.2. Паспорт фонда оценочных средств ГЭ

Компетенции, освоение которых проверяется в ходе ГЭ	Дисциплины ОП ВО, выносимые для проверки на ГЭ (показатели)	Критерии оценивания (индикаторы достижения компетенций)
ПК-7 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интелекта со стороны заказчика	Искусственные нейронные сети	Знает: методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде
		Умеет: применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде
		Имеет практический опыт: участия в проектах по анализу использования искусственных нейронных сетей в металлургии

2.3. Структура контрольного задания

На государственный экзамен выносятся вопросы по дисциплине "Искусственные нейронные сети". Билет включает в себя 5 вопросов.
Пример типового билета:
1. Векторное представление слов
2. Нейронные сети для векторного представления слов
3. Генерирование изображений
4. Матрица. Матричное умножение
5. Задачи, решаемые рекуррентными нейронными сетями

2.4. Вопросы, выносимые на ГЭ, и типовые контрольные задания

1. Функциональный API tensorflow.
2. Матрицы.
3. Функция потерь для обучения модели для генерации текста.
4. Скрытое пространство.
5. Слой LSTM.
6. Борьба с переобучением.
7. N-граммы.
8. Операция пулинга.
9. Срезы.
10. Контроль обучения для генерации текста.
11. Операция пулинга.
12. Генерирование изображений.
13. Скрытое пространство.

14. Модели BERT для генерации текста.
15. Функции.
16. Построение моделей нейронных сетей в tensorflow.
17. Токенизация текста.
18. Операция свертки.
19. Матрица. Матричное умножение.
20. Определение тональности текстов.
21. Свреточные слои в tensorflow.
22. Базис линейного пространства.
23. Заморозка слоев во время обучения.
24. Построение моделей с рекуррентными слоями.
25. Генеративно-состязательные сети.
26. Операции над матрицами.
27. Тонкая настройка параметров нейронных сетей.
28. Списки. Операции над списками.
29. Бесконечные значения в Python.
30. Автокодировщики.
31. Искусственные нейронные сети.
32. Машинный перевод.
33. Слой Simple RNN.
34. Модели для регрессии в tensorflow.
35. Дообучения моделей для генерации текста.
36. Модели для классификации в tensorflow.
37. Тензоры.
38. Размерность входа, выхода.
39. Модели генерации текста и символов.
40. Тепловые карты активации слоев.
41. Нормализация изображения.
42. Задачи обработки естественного языка.
43. Контроль обучения.
44. Операция пулинга.
45. Итераторы.
46. Классификация рукописных цифр.
47. Настройка весов.
48. Словари. Операции над словарями.
49. Массивы. Операции над массивами.
50. Построение моделей с использованием функционального API.
51. Классификация документов.
52. Алгоритм обратного распространения ошибки.
53. Обучение генеративно-состязательных сетей.
54. Обучение автокодировщиков.
55. Тензор.
56. Обучение автокодировщиков.
57. Операции над матрицами.
58. Нормализация представления текста.
59. Перенос стиля изображения.
60. Свертка тензора.
61. Функция потерь для автокодировщиков.

62. Файлы и ввод-вывод.
63. Строки. Операции над строками.
64. Модель ИНС в виде матричного произведения.
65. Транспонирование тензора.
66. Контроль обучения автокодировщиков.
67. Каскад сверток.
68. Основной функционал numpy.
69. Матричные операции в numpy.
70. Функция потерь для автокодировщиков.
71. Контроль обучения автокодировщиков.
72. Контроль обучения в tensorflow.
73. Тепловые карты активации слоев.
74. Разреженные матрицы.
75. Классы и объекты.
76. Множества. Операции над множествами.
77. Рекуррентные слои.
78. Смена размерности.
79. Функция метрики качества в tensorflow.
80. Линейное пространство.
81. Датасеты в tensorflow.
82. Векторное представление слов.
83. Исключения.
84. Трансфер лернинг.
85. Генерирование изображений.
86. Функции потерь для обучения генеративно-состязательных сетей.
87. Автокодировщики.
88. Классификация.
89. Задачи, решаемые рекуррентными нейронными сетями.
90. Прямое кодирование слов и символов.
91. Обучение нейронных сетей.
92. Настройка весов в tensorflow.
93. Рекуррентное прореживание.
94. Представление изображения в виде тензоров.
95. Оптимизаторы в tensorflow.
96. Генераторы.
97. Операция свертки.
98. Поэлементные операции над матрицами.
99. Качество работы нейронной сети.
100. Нейронные сети для векторного представления слов.
101. Искусственные нейронные сети.
102. Слой GRU.
103. Обучение моделей в tensorflow.
104. Разбиение данных для обучения.
105. TF-IDF.
106. Стоп слова.
107. Поисковые запросы.
108. Функционал библиотеки tensorflow.
109. Представление данных в tensorflow.

110. Организация памяти в слоях.
111. Реферирование текстов.
112. Библиотека numpy.
113. Дообучение моделей.
114. Операция вытягивания в вектор.
115. Классификация.
116. Операция свертки.
117. Представление данных в виде тензоров.
118. Температура для генерации текста.
119. Представление текста в виде тензоров.

2.5. Процедура оценивания и критерии оценки ответа студента на ГЭ

Процедура и критерии выставления оценки по вопросам задания.

После проведения экзамена членами аттестационной комиссии проводится перекрестная проверка ответов студента на вопросы билета, обсуждение членами экзаменационной комиссии результатов государственного экзамена и окончательное утверждение оценок работ студентов.
Каждый вопрос задания оценивается по пятибалльной шкале. Однако, неудовлетворительная оценка даже по одному заданию, влечет за собой выставление оценки «неудовлетворительно» за государственный экзамен.
Критерии оценки ответа студента на вопросы билета:
5 баллов - развернутый и полный ответ на вопрос:
– материал изложен логично, глубоко и всесторонне;
– ответы на вопросы отличаются самостоятельностью, имеют творческий характер, проблема раскрыта глубоко и всесторонне;
– выполнен подробный анализ проблемы, различных подходов к её решению;
– широко представлен иллюстративный материал (графики, диаграммы, формулы);
– студент показал навыки использования литературных источников
4 балла - правильный ответ на вопрос с неточностями в изложении отдельных положений:
– материал изложен логично, глубоко и всесторонне;
– ответы на вопросы отличаются самостоятельностью, имеют творческий характер, проблема раскрыта глубоко;
– выполнен подробный анализ проблемы, различных подходов к её решению;
– широко представлен иллюстративный материал (графики, диаграммы, формулы);
– студент показал навыки использования литературных источников
3 балла - в целом правильный ответ на вопрос, но с ошибками в изложении отдельных положений:
– материал изложен глубоко и всесторонне;
– ответы на вопросы отличаются самостоятельностью, имеют творческий характер, проблема раскрыта недостаточно;
– выполнен анализ проблемы, подход к её решению;
– представлен иллюстративный материал (графики, диаграммы, формулы);
– студент показал навыки использования литературных источников
2 балла - в ответе не содержатся сведения по существу вопроса

1 балл - нет ответа на вопрос
Баллы по всем вопросам суммируются. Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного экзамена.

Процедура выставления итоговой оценки.

Оценка «отлично» выставляется

23-25 баллов

Оценка «хорошо» выставляется

20-23 балла

Оценка «удовлетворительно» выставляется

15-20 баллов

Оценка «неудовлетворительно» выставляется

менее 15 баллов

2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГЭ

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) методические материалы для подготовки к государственному экзамену:

1. Методические указания

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная	Паттерсон, Д. Глубокое обучение с точки зрения практика / Д. Паттерсон, А. Гибсон. — Москва : ДМК Пресс, 2018. —

		система издательства Лань	418 с. — ISBN 978-5-97060-481-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/116122
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит ;перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 294 с. — ISBN 978-5-97060-573-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/111438
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/82818
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 312 с. — ISBN 978-5-94074-746-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/1244

3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)

3.1. Вид ВКР

выпускная квалификационная работа магистра

3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Выпускная квалификационная работа должна демонстрировать уровень подготовленности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности и выполняться на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных обучающимся в течение всего срока обучения.
Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой комплексное самостоятельное учебно-практическое или научно-экспериментальное исследование, подводящее итоги изучению студентом всего набора учебных дисциплин, предусмотренных учебным планом. При этом выпускная квалификационная работа должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе освоения профильных дисциплин направления, а также в процессе прохождения обучающимся всех видов практики.
Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются университетом на основании ФГОС ВО в части требований к результатам освоения основной образовательной программы, действующего положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений и других нормативных документов университета.
ВКР состоит из пояснительной записки и иллюстрационных материалов (графических материалов, плакатов, раздаточного материала, макетов, аудио и видеоиллюстраций, мультимедийных материалов и т.п.). При защите ВКР рекомендуется использование презентации работы, выполненной в электронном виде, отражающей основные положения ВКР.

Объем пояснительной записки не менее 60 страниц формата А4. Объем и содержание иллюстрационных материалов определяется заданием на ВКР. В состав пояснительной записки включаются следующие материалы:
– титульный лист;
– задание на выпускную квалификационную работу;
– аннотация;
– оглавление;
– введение;
– основная часть;
– заключение;
– библиографический список;
– приложения.
Титульный лист является первой страницей выпускной квалификационной работы и содержит следующие основные данные: наименование вышестоящей организации, наименование выпускающей организации, наименование факультета; наименование кафедры, гриф утверждения для выпускной квалификационной работы, гриф проверки для выпускной квалификационной работы, тема работы, гриф «Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе», обозначение выпускной квалификационной работы, сведения о руководителе работы, сведения об авторе работы, город и год выполнения работы.
Задание на выпускную квалификационную работу содержит следующие основные реквизиты: наименование вышестоящей организации, наименование выпускающей организации, наименование факультета, наименование выпускающей кафедры, наименование направления подготовки, гриф утверждения, наименование работы, фамилия, имя, отчество студента, номер учебной группы; тема работы с указанием даты и номера документа, утвердившего тему работы, плановый срок сдачи студентом законченной работы, исходные данные к работе, перечень вопросов, подлежащих разработке, перечень иллюстративного материала, подписи и даты выдачи задания руководителем, подписи студента, подписи заведующего кафедрой, руководителя работы, студента.
Аннотация включает информацию об объёме работы и краткое изложение наиболее важных положений работы в тезисной форме в объеме до одной страницы.
Оглавление состоит из перечня разделов, подразделов, пунктов, подпунктов ВКР, для каждого из которых указываются номер страниц, с которых начинаются эти элементы работы.
Во введении определяются цели и задачи работы на основе последовательного изложения актуальности рассматриваемой проблемы и технической эффективности представленных проектных решений.
В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы. Содержание основной части определяется задачами работы. В общей части работы прорабатывается необходимость создания нового технологического процесса и определение его технологических параметров либо прорабатывается вопрос выполнения мероприятий по расширению производства, его реконструкции, повышению технического уровня. В работе выполняется объективный анализ существующего положения по прорабатываемой проблеме, приводятся конкретные причины, доказывающие необходимость, техническую возможность и целесообразность предложенных действий. На основе литературных источников и патентных

исследований следует дать анализ существующего положения в данной области техники на основе последних достижений передовых отечественных и зарубежных предприятий, фирм. На основе выполненного обзора и анализа с учетом технических и экономических условий на создаваемом или реконструируемом объекте излагаются конкретные предлагаемые для разработки технические решения. Приводится технологическая схема производства с перечнем технологических операций и последовательности их выполнения для получения требуемой продукции. Для осуществления предложенной технологии проводится выбор оборудования. В общей части работы осуществляется также определение количественных и качественных характеристик расходных материалов, энергоносителей для производства продукции на создаваемом (реконструируемом) в работе объекте техники, а также видов, объемов и других характеристик отходов производства, которые требуют удаления.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполнения ВКР и оценку полноты решений поставленных в работе задач и достижения цели работы, рекомендации по конкретному использованию результатов работы.

Библиографический список должен содержать сведения об информационных источниках (литературных, электронных и др.), использованных при составлении ВКР. Библиографический список составляется либо в алфавитном порядке, либо в порядке использования источников. Источники в библиографическом списке нужно нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. На все источники, приведенные в библиографическом списке, в тексте должны быть сделаны ссылки.

В приложения рекомендуется включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены: промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний; иллюстрации вспомогательного характера, акты внедрения результатов НИР и др.

3.3. Порядок выполнения ВКР

Текст пояснительной записки должен излагаться кратко, технически и стилистически грамотно. Не допускается дословное воспроизведение текста из литературных источников, не рекомендуется обширное описание общеизвестных материалов.

Основную часть пояснительной записки следует делить на разделы, подразделы, пункты, подпункты, имеющие собственные порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой в пределах всей пояснительной записки. Заголовки разделов печатают прописными буквами, а заголовки подразделов – строчными и записывают с абзацного отступа. Разделам «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» и «БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК» номера не присваиваются. Заголовки и подзаголовки пояснительной записки не подчеркиваются и не выделяются другим цветом.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Нумерация страниц пояснительной записки и приложений, входящих в состав этой работы, должна быть сквозная. Первой страницей является титульный лист, второй и

третьей – задание на выпускную работу, на которые номер страницы не ставится. Все таблицы и рисунки должны иметь последовательную нумерацию внутри соответствующего раздела. На все рисунки и таблицы в тексте работы должны быть ссылки.
Выносимые на защиту иллюстративные материалы являются демонстрационным материалом. Они должны отражать основные проектные и технологические решения, содержащиеся в ВКР. Чертежи и схемы должны быть выполнены в соответствии с правилами единой системы конструкторской документации – ЕСКД и единой системы технологической документации – ЕСТД.
Для иллюстрации в докладе при защите работы допускается изготовление плакатов с отображением необходимых дополнительных материалов: графиков, эскизов, схем конструкций, формул и т.д.

3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

Выполнение выпускной квалификационной работы осуществляется как в университете, так и в организациях, научных и проектно-конструкторских учреждениях, других учебных организациях. Кафедра до начала выполнения выпускных квалификационных работ разрабатывает и обеспечивает обучающихся методическими рекомендациями. Выпускная квалификационная работа оформляется с учётом соблюдения действующих в Университете и на кафедре стандартов и методических указаний по выполнению выпускных квалификационных работ. В методических рекомендациях приведены содержание разделов и частей выпускной квалификационной работы и основные требования к ее оформлению. Выпускная квалификационная работа по направлению «Металлургия» : методические указания/сост.: Л.В.Радионова, М.А. Соседкова – Челябинск: Кафедра ПиМОМД, 2021. – 24с.

3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы магистра определен положением "О государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮжноУральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры", утвержденной приказом ректора Университета от 30 мая 2016 г. № 304.
Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и графиком учебного процесса.
Руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы магистра, в котором содержится краткая характеристика работы, степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы, умение обучающегося организовывать свой труд, наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.
Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются Университетом в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования. Результаты проверки работы на объем заимствований должен быть распечатан и подписан руководителем работы. Рекомендуемый уровень оригинальности работы - более 65%. Окончательное решение об объеме

заимствований принимает руководитель работы или заведующий кафедрой по результатам проверки.
Законченная выпускная квалификационная работа представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее, чем за 10 календарных дней до дня защиты и подвергается экспертизе в форме предварительной защиты, для чего заведующим кафедрой назначается комиссия из числа ведущих преподавателей кафедры. Результаты работы комиссии отражаются в протоколе. По итогам предварительной защиты работа направляется кафедрой на рецензию стороннему рецензенту, знакомому с тематикой исследованных вопросов, по результатам которой рецензент оформляет соответствующий документ, содержащий оценку качества работы по основным составляющим работы и, при необходимости, замечания по её результатам. Рецензенты назначаются выпускающей кафедрой из числа специалистов и научно-педагогических работников Университета, не работающих на выпускающей кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений - заказчиков кадров соответствующего профиля. Сфера профессиональной деятельности рецензентов должна соответствовать направлению подготовки обучающихся. Рецензия должна завершаться оценкой по пятибалльной системе. После направления работы на рецензию запрещены какие-либо исправления или изменения в пояснительной записке к работе. Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты им выпускной квалификационной работы посредством фиксации его подписи на бланках отзыва и рецензии.
Заведующий кафедрой на основании отзыва руководителя, протокола предварительной защиты и справки о проверке работы на объем заимствований, утверждает выполненную ВКР и делает об этом соответствующую запись на титульном листе пояснительной записки к работе и в соответствующих полях графической конструкторской документации.
В ходе подготовки к защите ВКР студенту необходимо подтвердить готовность работы наличием подписей: – на титульном листе пояснительной записки ВКР: 1) автора-студента, 2) руководителя ВКР, 3)заведующего кафедрой. – на иллюстрационных материалах к пояснительной записке (плакатах, альбомах, макетах и других видах иллюстративного материала к докладу): 1) автора-студента, 2) руководителя ВКР, 3) заведующего кафедрой, – в задании на ВКР: 1) автора-студента, 2) руководителя ВКР, 3) заведующего кафедрой.
Подготовив выпускную квалификационную работу к защите, студент готовит выступление (доклад), наглядную информацию – схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал – для использования во время защиты в ГЭК. Могут быть подготовлены специальные материалы для раздачи членам ГЭК либо презентация с использованием медиаресурсов. Выступление должно быть рассчитано на 7-10 минут.

3.6. Процедура защиты ВКР

Процедура проведения защиты ВКР определена положением "О государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры", утвержденной приказом ректора Университета от 30 мая 2016 г. № 304.
Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытом заседании

государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) с участием не менее двух третей его состава. Защита выпускных квалификационных работ может проводиться как в университете, так и на предприятиях, для которых тематика работ представляет научно-технический и практический интерес.
Работа государственной экзаменационной комиссии проводится в предусмотренные сроки. График работы государственной экзаменационной комиссии согласовывается председателем государственной экзаменационной комиссии не позднее чем за месяц до начала работы. Состав государственной экзаменационной комиссии формируется выпускающей кафедрой, согласовывается директором института и утверждается 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 четырёх членов комиссии. Членами государственной экзаменационной комиссии могут быть ведущие специалисты-представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу и научным работникам университета, других вузов и организаций, и имеющими учёное звание или учёную степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии) составляет не менее 50 процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии.
Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы не должна, как правило, превышать 30 минут.
Во время защиты студент в течение 7-10 минут делает комиссии доклад, во время которого в ясной и сжатой форме излагает основные вопросы, поставленные и решённые в работе.
Студент должен четко представлять актуальность работы в целом, понимать сущность реализуемого процесса, уметь обосновывать выбранные параметры и их реализацию, свободно ориентироваться в иллюстративной части ВКР. В пояснительной записке он должен уметь пояснить и обосновать любой параметр изделия, опытные коэффициенты и расчетные формулы.
Для уточнения отдельных положений по докладу, председатель и члены ГЭК могут задать уточняющие вопросы.
После доклада, студент отвечает на вопросы председателя и членов ГЭК по работе и представленным результатам.
При ответах на вопросы членов ГЭК студент может использовать пояснительную записку для уточнения цифрового материала, порядка проведения расчетов и полученных результатов.
После окончания дискуссии, зачитывается отзыв руководителя о работе студента над ВКР и рецензия на работу. Студент имеет право ответить на замечания, высказанные в отзыве руководителя и в рецензии на представленую работу.
Решение о присвоении обучающемуся квалификации по направлению подготовки 22.04.02 "Металлургия" и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца комиссия принимает по положительным результатам испытаний, оформленными протоколом государственной экзаменационной комиссии. Результаты защиты объявляются в день защиты после принятия решения государственной экзаменационной комиссией.

По результатам защиты ВКР обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения защиты ВКР. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов защиты ВКР.
Обучающиеся, не прошедшие защиту ВКР в связи с неявкой по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, отмена авиарейса либо отсутствие билетов на авиарейс, погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока проведения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета. Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия.
Обучающиеся, не прошедшие защиту ВКР в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание 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.
При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции,освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Качество выполнения иллюстративной части выпускной	Соответствие теме работы и заданию. Соблюдение требованиям ЕСКД и СТО	от 2 до 5 баллов

	квалификационной работы	ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения. Технологичность изделия с точки зрения изготовления и эксплуатации	
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии	Правильность ответов. Чёткость формулировок. Аргументация ответов. Ориентация в иллюстративной части работы и пояснительной записке. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Качество выполнения текстовой части выпускной квалификационной работы	Соответствие теме работы и заданию. Соблюдение требованиям ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР. Комплексный подход к проработке вопросов. Уровень детализации проработки вопросов. Качество проработки вопросов. Аргументированность принятых решений. Общая и техническая грамотность.	от 2 до 5 баллов

		Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии	Правильность ответов. Чёткость формулировок. Аргументация ответов. Ориентация в иллюстративной части работы и пояснительной записке. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	Качество выполнения текстовой части выпускной квалификационной работы	Соответствие теме работы и заданию. Соблюдение требованиям ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР. Комплексный подход к проработке вопросов. Уровень детализации проработки вопросов. Качество проработки вопросов. Аргументированность принятых решений. Общая и техническая грамотность. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции,	от 2 до 5 баллов

		приобретённые в процессе обучения	
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	Качество выполнения текстовой части выпускной квалификационной работы	Соответствие теме работы и заданию. Соблюдение требованиям ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР. Комплексный подход к проработке вопросов. Уровень детализации проработки вопросов. Качество проработки вопросов. Аргументированность принятых решений. Общая и техническая грамотность. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Качество выполнения иллюстративной части выпускной квалификационной работы	Соответствие теме работы и заданию. Соблюдение требованиям ЕСКД и СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения. Технологичность изделия с точки зрения изготовления и эксплуатации	от 2 до 5 баллов
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ПК-1 Способен управлять	Научно-технический	Соответствие работы	от 2 до 5 баллов

реальными технологическими процессами и оборудованием для плавления стали, её внепечной обработки и непрерывной разливки	уровень представленной выпускной квалификационной работы	заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	
ПК-2 Способен проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических процессов	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ПК-3 Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные	от 2 до 5 баллов

		компетенции, приобретённые в процессе обучения	
ПК-4 Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ПК-5 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ПК-6 Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая	от 2 до 5 баллов

		эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	
ПК-7 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интелекта со стороны заказчика	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ПК-8 Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ПК-9 Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных	от 2 до 5 баллов

		инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	
ПК-10 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ПК-11 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу. Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	от 2 до 5 баллов
ПК-12 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной	Соответствие работы заданию. Соответствие работы современному состоянию науки и техники по данному вопросу.	от 2 до 5 баллов

нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	работы	Комплексный подход к работе. Аргументация принятых решений. Использование современных инженерных методов и технологий. Технологичность. Экономическая эффективность принятых решений. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретённые в процессе обучения	

3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Государственная экзаменационная комиссия оценивает все этапы защиты ВКР - презентацию результатов работы, понимание вопросов и ответы на них, умение вести техническую дискуссию, общий уровень подготовленности студента, демонстрируемые в ходе защиты компетенции.
Оценивание выпускных квалификационных работ проводится всеми членами государственной экзаменационной комиссии по следующим показателям:
1. Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы.
2. Доклад при защите выпускной квалификационной работы.
3. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии.
4. Качество выполнения текстовой части выпускной квалификационной работы.
5. Качество выполнения иллюстративной части выпускной квалификационной работы.
Оценивание проводится на основе оценочных суждений членов комиссии с учётом показателей оценивания ФОС ВКР согласно следующей шкалы оценивания:
1. Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы. "отлично" - тема работы раскрыта полностью, с учётом современного состояния науки и техники по данному вопросу, в работе продемонстрирован комплексный подход к решению технических проблем, принятые технические решения аргументировано обоснованы, для принятия технических решений используются современные информационные и инженерные методы, разработанная технология находится на высоком технологическом и эксплуатационном уровне, экономическая эффективность принятых технических решений доказана или очевидна, результаты, полученные в работе, полностью соответствуют поставленной задаче; "хорошо"- тема работы раскрыта с учётом науки и техники по данному вопросу, в работе продемонстрирован целостный подход к решению технических проблем, принятые технические решения в общем обоснованы, для принятия технических решений используются стандартные инженерные методы, разработанная технология в общем находится на высоком технологическом и эксплуатационном уровне, экономическая эффективность принятых технических решений не вызывает вопросов; "удовлетворительно"- тема работы в общем раскрыта, но не учитывает современное состояние науки и техники по данному вопросу, в работе не наблюдается целостный подход к решению поставленных задач,

принятые технические решения обоснованы недостаточно или без учёта современных тенденций, разработанная технология находится на невысоком технологическом и эксплуатационном уровне, экономическая эффективность принятых технических решений не очевидна, студент не представляет актуальность работы, плохо понимает сущность реализуемого процесса или взаимодействие всех систем и машин технологической линии; "неудовлетворительно"- тема работы не раскрыта или вклад студента в выполненную работу неочевиден; разработанная технология находится на невысоком технологическом и эксплуатационном уровне или не осуществима, экономическая эффективность принятых технических решений вызывает сомнения.
2. Доклад при защите выпускной квалификационной работы. "отлично" - подготовленность доклада, высокая грамотность речи, корректность использования специальных терминов и оборотов речи, умение общаться с аудиторией, способность владеть литературным и научным языком на языке защиты работы, структурированность построения доклада, полностью раскрывающая процесс и результаты выполнения работы, комплексная демонстрация в процессе доклада общекультурных и профессиональных компетенций, приобретённых в процессе обучения; "хорошо" - высокая грамотность речи с незначительными оговорками и запинками, корректность использования специальных терминов и оборотов речи, способность в целом корректно формулировать свою мысль при докладе, последовательность построения доклада, в целом раскрывающая процесс и результаты выполнения работы; "удовлетворительно"- плохая подготовленность доклада, большое количество оговорок и запинок, непоследовательность доклада, в докладе отражены не все вопросы, решённые в процессе выполнения ВКР, ошибки при применении специальных терминов и оборотов речи; "неудовлетворительно"- доклад не подготовлен, студент не может самостоятельно передать последовательность и объём проведённых в процессе выполнения ВКР работ.
3. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии. "отлично" - студент в процессе защиты работы верно и аргументированно отвечает, на заданные ему вопросы по проведённой работе, ориентируется в иллюстративной части работы и пояснительной записке, чётко формулирует ответы; "хорошо" - студент в процессе защиты работы верно отвечает, на заданные ему вопросы по проведённой работе, в общем ориентируется в иллюстративной части работы и пояснительной записке, но недостаточно чётко формулирует ответы, не может аргументированно ответить на один или два вопроса; "удовлетворительно"- студент в процессе защиты работы не может ответить на большую часть заданных ему вопросы по проведённой работе, плохо ориентируется в иллюстративной части работы и пояснительной записке, ответы не верные либо имеют общую формулировку; "неудовлетворительно"- студент в процессе защиты работы не может ответить на заданные ему вопросы по проведённой работе, не ориентируется в иллюстративной части работы и пояснительной записке. Качество ответов на вопросы недостаточно для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы.
4. Качество выполнения текстовой части выпускной квалификационной работы. "отлично" - Работа написана с соблюдением требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР. В случае использования материалов из других источников (текст, рисунки, графики, таблицы), эти источники включены в список литературы, ссылки на них приведены в соответствующих местах текста работы, цитаты выделены стандартным образом (кавычки, изменение шрифта).

Обзор литературы охватывает важнейшие публикации в данной предметной области, как классические, так и современные отечественные и зарубежные. Формулировки и доказательства утверждений проведены со всей возможной строгостью и полнотой, с использованием общепринятых обозначений. Разработки и технические решения проведены на основании выполненных теоретических и экспериментальных научных исследований, испытаний, результатов анализа опыта производства и эксплуатации технологических машин, описаны с использованием языка, принятого в научных публикациях по данной тематике. Уровень детализации описания достаточен для понимания всех результатов, полученных в ВКР, любым специалистом в смежных областях. Разработка нового способа, модели или технического решения сопровождены оценкой его эффективности. Предложенные технические решения описаны с достаточной степенью подробности. Указаны отличия и преимущества по отношению к известным аналогам. Приведены обоснования по решениям, принятым на всех этапах проектирования и разработки продукта. Высокая грамотность работы, корректность использования специальных терминов и оборотов речи; "хорошо" - приведён обзор основных решений по теме работы, упущен ряд актуальных технических решений, предложенный анализ решения поставленных задач не учитывает все актуальные технические решения, сделанные выводы недостаточно опираются на проведённый обзор. Высокая грамотность работы с незначительными орфографическими, синтаксическими и пунктуационными ошибками, корректность использования специальных терминов и оборотов. Разработки и технические решения проведены на основании выполненных теоретических и экспериментальных научных исследований, испытаний, результатов анализа опыта производства и эксплуатации технологий, описаны с использованием языка, принятого в научных публикациях по данной тематике. Уровень детализации описания достаточен для понимания всех результатов, полученных в ВКР, любым специалистом в смежных областях. Предложенные технические решения описаны с достаточной степенью подробности. Указаны отличия и преимущества по отношению к известным аналогам; "удовлетворительно"- обзор носит общий характер, частично не относящийся к теме работы, упущены важные современные решения по теме работы, анализ носит общий характер, частично не относящийся к теме работы и предложенные технические решения, упущены важные современные решения по теме работы, большое количество орфографических, синтаксических и пунктуационных ошибок, расчёты частично не верны, не обоснованы, не сопровождаются выводами. В записке не раскрыта часть вопросов, поставленных в задании на ВКР; "неудовлетворительно"- обзор не соответствует поставленной задаче, анализ проведённой обзорно-исследовательской работы некорректный, низкая грамотность при выполнении работы, содержание записки не соответствует теме работы или заданию на ВКР. Объем пояснительной записки, степень детализации изложения недостаточны для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы.

5. Качество выполнения иллюстративной части выпускной квалификационной работы. "отлично" - Иллюстративная часть полностью соответствует нормам ЕСКД. Предложенная технология полностью работоспособна и технологична; "хорошо" - проектирование технологической линии либо технологии выполнено в основном с учётом норм ЕСКД и в объёме соответствующем техническому проекту согласно ЕСКД. Предложенная технология работоспособна и технологична; "удовлетворительно"- при выполнении иллюстративной конструкторской

документации к проекту имеются отклонения от норм и правил ЕСКД. Предложенная технология работоспособна, но недостаточно технологична; "неудовлетворительно"- при выполнении иллюстративной конструкторской документации к проекту имеются принципиальные отклонения от норм и правил ЕСКД, представленная графическая конструкторская документация не соответствует заданию на ВКР. Предложенная технология не работоспособна или не технологична. Выявлена несамостоятельность при выполнении графической конструкторской документации. Объем и качество графической документации недостаточны для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы.
После оценивания показателей защиты члены комиссии передают результаты оценивания секретарю ГЭК, который определяет средний балл по каждому показателю и общую оценку за работу, определяемую как среднее арифметическое значение баллов за все показатели, оценки руководителя работы из отзыва и оценки работы рецензентом.
Оценка «отлично» за защиту ВКР выставляется в том случае, если общая оценка за работу превышает 4,5 балла. Оценка «хорошо» за защиту ВКР выставляется в том случае, если общая оценка за работу превышает 3,5 балла, но не превышает 4,4 балла. Оценка «неудовлетворительно» за защиту ВКР выставляется в том случае, если общая оценка за работу не превышает 2,7 балла, либо если по итогам защиты средний балл за три и более показателей не превышает 2,7 балла. Оценка «удовлетворительно» выставляется во всех остальных случаях.