Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Т.А. Ольховая
(подпись, расшифровка подписи)
"20" февраля 2018 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение
(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2018

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
общекультурными компетенциями (ОК):			
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности		+
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		+
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию		+
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		+
общепрофессиональными компетенциями (ОПК):			
ОПК-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	+	
ОПК-2	осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества		+
ОПК-3	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	+	
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов	+	

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ресурсов в машиностроении		
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		+
профессиональными компетенциями (ПК):			
научно-исследовательская деятельность			
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	+	+
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	+	+
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	+	+
ПК-4	способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	+	+
проектно-конструкторская деятельность			
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	+	
ПК-6	умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	+	
ПК-7	способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	+	
ПК-8	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений		+
ПК-9	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	+	+
ПК-10	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	+	

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение включает подготовку и проведение:

- *государственного экзамена;*
- *защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).*

3 Содержание государственного экзамена

3.1 Основные дисциплины образовательной программы и вопросы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе **государственного экзамена: ОПК 1, 3, 4. ПК 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10**

Б.1.Б.18 Материаловедение ОПК-1; ПК-5

1.История развития материаловедения. Ученые-материаловеды. Основные задачи, изучаемые дисциплиной.
2. Основные методы исследования металлов и сплавов
3. Металлы и их свойства, атомно-кристаллическое строение. Типы связей у металлов, кристаллографическое обозначение плоскостей.
4. Деформация металлов, условия возникновения. Упругая и пластическая деформация металлов. Положительные и отрицательные напряжения. Тепловые и структурные напряжения. Текстура, условия образования.
5. Механизм деформации металлов скольжением и двойникованием. Возврат, рекристаллизация. Правило Бочвара.
6. Отличие статических испытаний металлов от динамических. Циклические и другие методы испытания (прочность, предел упругости и текучести, твердость и пластичность, вязкость)
7. Дефекты в кристаллах – точечные, линейные, плоскостные, объемные. Назовите дефекты в реальных металлах (литье, прокат, сварка – л. р. "Макроанализ")
8. Первичная кристаллизация металлов, степень переохлаждения, необходимые условия кристаллизации, скрытая теплота кристаллизации. Анизотропия и полиморфизм металлов", физическая сущность.
9. Металлические сплавы (компоненты, фазы, легирующие элементы, структурные составляющие)
10. Твердые растворы внедрения и замещения с ограниченной и неограниченной растворимостью, электронные соединения, фазы Лавеса.
11. Общие принципы построения диаграмм состояния двухфазных сплавов.
Диаграмма состояния двухфазных сплавов, образующих механическую смесь.
12. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной и ограниченной раствори-мостью компонентов.
13. Связь диаграмм состояния с механическими свойствами металлов (правило Н.С. Курнакова).
14. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов по диаграммам состояния Fe-C
15. Влияние состава и постоянных примесей на свойства сталей
16. Классификация и обозначение углеродистых сталей и их свойства.
17. Строительные стали, арматурные стали, стали для холодной штамповки и их свойства.
18. Классификация и обозначение чугунов. Фазовый и структурный состав чугунов по диаграмме состояния Fe-C.
19. Серые, ковкие, высокопрочные и легированные чугуны, строение и свойства.
20. Термообработка сталей, критические точки, характеристика основных видов термообработки
21. Закаливаемость и прокаливаемость сталей, критический диаметр, метод определения прокаливаемости сталей.
22. Структурные превращения при отпуске закаленных сталей. Назначение от-пуска закаленных сталей, виды отпуска и структура сталей.
23. Основные методы поверхностной закалки сталей, их особенности и назначение.
24. Высоко- и низкотемпературная термомеханическая обработка сталей, ос-новные особенности и назначение.

25. Химико-термическая обработка сталей, основные особенности и назначе-ние. Влияние температуры и длительности процесса ХТО на глубину насыщения.
26. Формирование структуры сталей при цементации. Основные методы цементации сталей. Термообработка цементованных сталей
27. Диффузионная металлизация. Основные отличия химико-термической обработки от диффузионной металлизации сталей.
28. Улучшаемые и цементуемые легированные стали, условия обработки, структура и свойства
29. Стали с высокими упругими свойствами, составы и применение.
30. Коррозионно-стойкие стали, структура, свойства, составы и применение.
31. Инструментальные стали, классификация и назначение.
32. Быстрорежущие и штамповые стали.
33. Твердые сплавы, составы и метод получения.
34. Тугоплавкие металлы и сплавы. Физико-механические свойства, применение.
35. Алюминий и сплавы на его основе. Классификация, структура и свойства.
36. Особенности термообработки алюминиевых сплавов.
37. Медь и сплавы на её основе. Свойства и назначение
38. Латуни. Свойства и структура, назначение и применение
39. Бронзы. Классификация структура и свойства, промышленное применение.
40. Антифрикционные сплавы, состав и применение.
41. Композиционные материалы с металлической матрицей. Способы получения, структура и применение.
42. Конструкционные порошковые материалы, методы получения и применение.
43. Общие сведения о неметаллических материалах. Виды материалов. Пластмассы (термопластичные, термореактивные и газонаполненные).
44. Резина. Состав, классификация, свойства и применение.
45. Клеи. Герметики.
46. Древесные материалы.
47. Лаки и краски.

Б.1.Б.19 Технология конструкционных материалов ОПК-4; ПК-1, 5

1. Предмет ТКМ. Роль металлов в современной технике.
2. Черные и цветные металлы и сплавы.
3. Влияние состава и строения на комплекс свойств и область применения различных конструкционных материалов.
4. Физические, механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов.
5. Определение механических свойств при статических, динамических, переменных и других нагрузках.
6. Общая характеристика металлургических процессов.
7. Огнеупорные материалы, топливо, флюсы.
8. Производство чугуна.
9. Сущность доменного процесса.
10. Продукты доменного производства и их применение.
11. Производство стали.
12. Сущность процесса передела чугуна в сталь.
13. Получение стали.
14. Разливка стали и получение слитков.
15. Способы повышения качества стали.
16. Сущность и содержание технологических процессов получения цветных металлов и сплавов на основе меди, алюминия, магния и титана.
17. Общая характеристика литейного производства.
18. Классификация способов получения заготовок.
19. Изготовление отливок в песчаных формах.
20. Формовочные и стержневые смеси.
21. Модельная оснастка.
22. Литниковая система.

23. Изготовление отливок в оболочковых формах.
24. Сущность способа.
25. Изготовление отливок по выплавляемым моделям.
26. Изготовление отливок в постоянных формах: в кокиль, под давлением, центробежным способом.
27. Технологические возможности различных способов получения отливок и области применения.
28. Чертеж отливки.
29. Плавильные агрегаты и плавка литейных сплавов.
30. Припуски, напуски, нормирование точности.
31. Литейные сплавы и их свойства.
32. Изготовление отливок из чугуна, стали, сплавов на основе меди, алюминия, магния.
33. Особенности технологического процесса и области применения отливок из различных сплавов.
34. Общая характеристика обработки металлов давлением.
35. Факторы, влияющие на пластичность металла.
36. Температурный интервал обработки давлением.
37. Основные виды ОМД.
38. Прокатное производство.
39. Сущность процессов прокатки и прокатные станы.
40. Производство основных видов проката.
41. Продукция прокатного производства. Сортамент.
42. Прессование и волочение.
43. Ковка. Основные операции ковки.
44. Оборудование для ковки.
45. Разработка чертежа поковки.
46. Объемная штамповка.
47. Сущность и разновидность объемной штамповки.
48. Оборудование для объемной штамповки.
49. Штамповка на молотах и прессах, на горизонтально-ковочных машинах.
50. Листовая штамповка.
51. Разделительные и формоизменяющие операции.
52. Области применения процессов листовой штамповки.
53. Физические основы получения сварного соединения.
54. Классификация способов сварки.
55. Дуговая сварка.
56. Электрическая дуга и ее свойства.
57. Основные металлургические процессы в сварочной ванне.
58. Структура сварного соединения.
59. Оборудование для ручной дуговой сварки.
60. Сварочные источники питания.
61. Ручная дуговая сварка.
62. Типы швов.
63. Подготовка изделий под сварку.
64. Электроды для ручной дуговой сварки.
65. Определение режимов сварки.
66. Сварка под слоем флюса.
67. Сварка в защитном газе.
68. Электрошлаковая сварка.
69. Плазменная сварка.
70. Электронно-лучевая сварка.
71. Контактная сварка.
72. Газовая сварка металлов.
73. Термические способы резки металла (газокислородная, плазменная, лазерная).
74. Композиционные материалы, классификация, особенности строения и свойств.
75. Способы производства и область применения изделий из композиционных материалов.
76. Технология получения заготовок из композиционных полимерных материалов
77. Состав и свойства резиновых технических материалов.

78. Основные методы обработки резанием.
79. Движения резания. Схемы обработки.
80. Элементы резания. Геометрия срезаемого слоя.
81. Физические основы резания металлов.
82. Процесс стружкообразования при резании металла.
83. Тепловые явления при резании.
84. Износ режущего инструмента.
85. Влияние смазочно-охлаждающей жидкости на процесс резания
86. Классификация металлорежущих станков.
87. Назначение, технологические возможности и классификация станков токарной группы.
88. Основные схемы обработки и применяемый инструмент при точении.
89. Режимы резания при точении.
90. Назначение, технологические возможности и классификация станков сверлильно-расточной группы.
91. Основные геометрические параметры сверл, зенкеров, разверток.
92. Режимы резания при сверлении, зенкеровании, развертывании.
93. Технологические методы формообразования поверхностей деталей машин с использованием абразивного инструмента.
94. Технологические возможности метода обработки поверхностей шлифованием. Назначение метода.
95. Физическая сущность и особенности процесса шлифования.
96. Абразивные материалы.
97. Характеристика метода по применяемому оборудованию и инструменту.
98. Назначение, технологические возможности фрезерования.
99. Классификация фрезерных станков.
100. Режимы резания при фрезеровании.
101. Основные типы фрез.
102. Зубонарезание: инструмент и станки.

Б.1.Б.23 Основы научных исследований ОПК-3; ПК-1, 3-4, 9

1. Значение науки, научных исследований в жизни общества.
2. Основная сущность предмета и основных понятий основ научных исследований.
3. Научное исследование, его сущность и особенности.
4. Сущность термина «наука».
5. Основные процедуры формирования цели и задач научного исследования.
6. Основные научные методы и уровни познания в исследованиях.
7. Что такое эксперимент, его виды.
8. Что собой представляют конкретно-научные (частные) методы научного познания.
9. Порядок процедур установления объекта, предмета и выбора методов исследова-ния.
10. Основные процедуры формулировки научной гипотезы.
11. Что собой представляют конкретно-научные (частные) методы научного познания?
12. Что представляет собой абстрагирование как метод научного экономического исследования?
13. Что принято называть аналитическим этапом научного экономического исследования?
14. Какие достоинства и недостатки как источники научной информации имеют книги и журнальные статьи?
15. Какие существуют формы информационных изданий?
16. Основные методы работы с каталогами и картотеками и их видами.
17.Какая существует последовательность поиска документальных источников ин-формации для осуществления научной работы?
18. В чем заключается работа с источниками, техника чтения, методика ведения за-писей, составление плана книги?
19. Какие компоненты включает в себя введение к научной работе?
20. Что представляет собой основная часть научной работы?

Б.1.Б.24 Узлы и детали объектов ремонтного производства ОПК-4; ПК-7, 10

1. Метод восстановления посадки без изменения размеров деталей.
2. Восстановление плоскостности методом шабрения.
3. Метод восстановления посадки деталей изменением начальных размеров.
4. Ремонт трещин и сколов в корпусных деталях.
5. Восстановления посадки деталей методом ремонтных размеров.
6. Ремонт деталей методом склеивания.
7. Восстановление посадки методом дополнительных ремонтных деталей.
8. Ремонт деталей способом механического упрочнения.
9. Основные неисправности, способы и методы контроля и ремонта подшипниковых узлов качения.
10. Использование полимерных материалов при ремонте деталей машин.
11. Основные неисправности, способы и методы контроля и ремонта подшипниковых узлов скольжения.
12. Восстановление размеров методом алмазного хонингования и притиркой.
13. Основные неисправности, способы и методы контроля и ремонта цилиндрических поверхностей.
14. Ремонт деталей методом пластической деформации.
15. Основные неисправности, способы и методы контроля и ремонта шлицевых соединений.
16. Восстановление ремонтных размеров методом шлифования.
17. Основные неисправности, способы и методы контроля и ремонта шпоночных соединений.
19. Методы ремонта резьбовых соединений.
20. Виды износа направляющих станков. Методы ремонта и восстановления направляющих станков.
21. Виды износа червячных передач. Методы ремонта и восстановления червячных передач.
22. Ремонт корпусных деталей.
23. Виды износа цилиндрических передач. Методы ремонта и восстановления цилиндрических передач.
24. Виды износа ременных передач. Методы ремонта и восстановления ременных передач.
25. Виды износа зубчатых конических передач. Методы ремонта и восстановления зубчатых конических передач.
26. Восстановление пневмо- и гидроприводов

Б.1.В.ОД.3 Инструментальные материалы ОПК-4; ПК-1, 5

1. Требования к режущему материалу и возможность их реализации в одном материале.
2. Группы режущих материалов и целесообразные области их применения.
3. Что способствует повышению теплостойкости быстрорежущей стали?
4. Влияние присадок вольфрама, молибдена, ванадия и кобальта на свойства быстрорежущей стали.
5. Возможность использования сталей высокой производительности, если культура термической обработки и заточки инструмента низкая.
6. Достоинства высоколегированных безуглеродистых (дисперсионно твердеющих) сплавов.
7. Группы металлокерамических твердых сплавов. Рекомендации по их применению.
8. Химический состав стали Р12Ф2М3К8.
9. Привлекательные свойства минералокерамики
10. Сверхтвердые режущие материалы и области их применения.
11. Способы улучшения эксплуатационных свойств быстрорежущих сталей, металлокерамических твердых сплавов и минералокерамики.
12. Назовите режущие материалы наиболее высокой твердости и теплостойкости.
13. Материалы для корпусов инструментов.
14. Абразивные материалы и рекомендации по их применению.
15. Что следует учитывать при выборе режущего материала для инструмента конкретного назначения?
16. Укажите химический состав сталей марок: У10, 9ХС, ХВГ, Р18, Р18Ф2, Р9К10, Р9М4К8, Х12, 6ХВ2С, Х12М.
17. Как классифицируются инструментальные стали?
18. Требования, предъявляемые к сталям для режущего инструмента.

19. Приведите примеры углеродистых и легированных сталей, используемых для режущего инструмента. Укажите их состав, режим термической обработки, структуру и свойства.
20. Укажите и расшифруйте основные марки быстрорежущей стали.
21. В чем сущность явления красностойкости и каким образом можно повысить красностойкость инструмента?
22. Какова термическая обработка быстрорежущей стали?
23. Как подразделяются штамповые стали? Требования, предъявляемые к штамповым сталям для деформирования металла в холодном состоянии и к сталям для деформирования металла в горячем состоянии.
24. Какие стали применяются для штампов холодной штамповки? Укажите их состав, термическую обработку, структуру и свойства.
25. Какие стали применяются для пресс-форм литья под давлением?
26. Какие требования предъявляются к сталям для измерительного инструмента? Укажите марки стали, их состав, термическую обработку, структуру и свойства.
27. Что представляют собой твердые сплавы? Каковы их свойства и преимущества?
28. Укажите марки твердых сплавов, их состав и назначение.
29. Перечислите 7 основных требований, которым должен соответствовать инструментальный материал.
30. Перечислите основные группы материалов, применяемых при изготовлении режущих инструментов.
31. Какие основные компоненты входят в состав инструментальных сплавов?
32. Какие основные материалы входят в состав твердых сплавов групп ВК, ТК, ТТК?
33. Какие компоненты входят в состав безвольфрамовых твердых сплавов?
34. Назовите максимальную температуру теплостойкости в ºС у следующих инструментальных материалов: легированные (ХВГ), углеродистые (У10), быстрорежущие (Р6М5) стали, твердые сплавы (ВК, ТК), керамика, СТМ (алмаз, эльбор).
35. Какие основные недостатки у алмаза?
36. Какие основные достоинства у быстрорежущих сталей?
37. Можно ли применять режущий инструмент (РИ) из стали Р6М5, если температура в зоне резания больше 700 ºС? Какие инструментальные материалы следует применять?
38. У какого инструментального материала будет наибольший предел прочности при изгибе?
39. Какой из инструментальных материалов имеет наибольшую твердость?
40. Какой инструментальный материал рекомендуется применять при обработке деталей из чугуна?
41. Какой инструментальный материал рекомендуется применять при обработке закаленных сталей (HRC 58-60)?
42. Какой инструментальный материал рекомендуется применять при обработке деталей из твердого сплава?
43. Какой инструментальный материал рекомендуется применять для изготовления протяжки, работающей при низкой скорости резания?
44. Какой инструментальный материал имеет максимальную твердость?
45. Какой инструментальный материал обладает наибольшей теплостойкостью?
46. Какая марка быстрорежущей стали Р9К5, Р18, Р6М5, Р12Ф3 получила наибольшее применение?
47. Какой из перечисленных материалов имеет наименьшую теплостойкость: ВК8, Р6М5, Т14К8, У10?
48. У каких материалов имеется в составе WC, NiC, Co?
49. Какой инструментальный материал применяется при обработке закаленных сталей (HRC 58)?
50. Какой из перечисленных материалов имеет наибольший предел прочности при изгибе?
51. Какой материал - Р6М5, ВК8, ТТ7К12, Р12, алмаз - применяется для обработки деталей из чугуна?
52. Какой из перечисленных материалов - эльбор, ВОК200, Р6М5, У10, ТГ7К12 - является керамическим материалом?
53. Какой из перечисленных материалов - ВК6, Р6М5Ф, Т14К8, эльбор, У13 - имеет твердость (HRA 90)?
54. Какой из перечисленных материалов - ВК6, ТТ7К12, Т15К8, ТН20, ВК8М - является безвольфрамовым твердым сплавом?
55. В каких инструментах применяются углеродистые стали (У10 - У12)?
56. Из каких компонентов состоит твердый сплав Т30К4?
57. Какая группа твердых сплавов применяется при обработке сталей?
58. Какие материалы соответственно имеют температуру теплостойкости:620 ºС и 850 ºС?
59. Для чего на РИ выполняется поверхностное упрочнение?

Б.1.В.ОД.6 Сварочные процессы в ремонтном производстве ОПК-4; ПК-5

1. Виды превращений в сварных соединениях.
2. Состав зоны термического влияния.
3. Состав, свойства и свариваемость чугунов.
4. Рекомендации по сварке чугунов.
5. Состав, свойства и свариваемость углеродистых сталей.
6. Состав, свойства и свариваемость углеродисто-марганцевых сталей.
7. Состав, свойства и свариваемость хладостойких и теплостойких легированных сталей
8. Состав, свойства и свариваемость высоколегированных жаропрочных сталей.
9. Состав, свойства и свариваемость жаростойких сталей.
10. Особенности сварки и дефекты, возникающие при сварке.
11. Сварка сталей одного структурного класса с разными количествами легирующих элементов.
12. Сварка сталей разного структурного класса.
13. Особенности сварки сталей одного структурного класса с разными количествами легирующих элементов.
14. Особенности сварки сталей разного структурного класса.
15. Свариваемость меди и медных сплавов.
16. Особенности сварки меди и медных сплавов.
17. Классификация сплавов алюминия.
18. Свариваемость и технология сварки сплавов алюминия.
19. Контроль качества сварных соединений.
20. Особенности сварки и дефекты, возникающие при сварке.
21. Сварка разнородных металлов.
22. Проблемы свариваемости разнородных металлов.
23. Сварка плавлением стали с цветными металлами.
24. Сварка разнородных цветных металлов и сплавов.
25. Технологические рекомендации по сварке.
26. Пайка металлов.
27. Флюсы и их назначение при пайке.
28. Пайка электрорадиотехнических элементов.
29. Дефекты сварных швов.
30. Описание холодной и горячей кристаллизационной трещин в сварном шве.
31. Причины образования горячих трещин в сварном шве.
32. Причины образования холодных трещин в сварном шве.
33. Технологические меры для предотвращения образования дефектов в сварных соединениях.
34. Порядок назначения режимов термообработки сварных соединений.
35. Назначение термообработки сварных соединений.
36. Углеродный эквивалент при сварке легированных сталей.
37. Особенности сварки алюминиевых сплавов.
38. Флюсы при пайке и сварке алюминия и его сплавов.
39. Флюсы при пайке сплавов на основе меди.
40. Температурный диапазон работы различных флюсов при сварке и пайке.

Б.1.В.ОД.8 Теоретические основы и технологические методы восстановления и повышения износостойкости деталей машин ОПК-4; ПК-2, 5-6

1. Классификация технологических методов повышения износостойкости деталей машин
2. Влияние структуры металлов и сплавов на износостойкость.
3. Повышение износостойкости сталей термической обработкой.
4. Влияние режимов термической обработки сталей на износостойкость.
5. Применение диаграмм распада аустенита для оценки структур и свойств сталей.
6. Поверхностная закалка стали с нагревом ТВЧ.
7. Закалка изделий из чугуна.
8. Термическая обработка износостойкой высокомарганцовистой стали 110Г13.
9. Повышение износостойкости деталей машин способами химико-термической обработки.

10. Повышение износостойкости сталей цементацией.
11. Повышение износостойкости сталей азотированием.
12. Повышение износостойкости сталей нитроцементацией.
13. Диффузионное хромирование сталей.
14. Борирование сталей.
15. Титанирование сталей.
16. Классификация технологических методов восстановления деталей машин.
17. Выбор рационального способа восстановления деталей машин.
18. Основы дуговой наплавки.
19. Состав наплавленного металла.
20. Технология восстановления деталей машин методом дуговой наплавки.
21. Классификация наплавочных материалов.
22. Выбор состава наплавочного материала.
23. Восстановление деталей машин способом ручной дуговой наплавки.
24. Восстановление деталей машин наплавкой под флюсом.
25. Определение режимов дуговой наплавки.
26. Высокопроизводительные способы дуговой наплавки.
27. Наплавка в защитных газах.
28. Плазменная наплавка.
29. Восстановление деталей машин электрошлаковой наплавкой.
30. Восстановление деталей машин вибродуговой наплавкой.
31. Восстановление деталей машин электроконтактной наплавкой и напеканием.
32. Применение лазерного излучения в технологиях повышения износостойкости и восстановления деталей машин.
33. Восстановление деталей машин заливкой жидким металлом и «намораживанием».
34. Восстановление деталей машин индукционной наплавкой.
35. Технология нанесения покрытий газопламенным напылением.
36. Технология нанесения покрытий плазменным напылением.
37. Повышение износостойкости сталей нитроцементацией.
38. Технология нанесения покрытий электродуговой металлизацией.
39. Классификация, достоинства и недостатки газотермических способов нанесения покрытий.
40. Порошковые материалы для газотермический покрытий.
41. Восстановление деталей машин пластическим деформированием.
42. Сущность электрохимического способа нанесения износостойких покрытий.
43. Основные параметры электрохимического способа получения покрытий.
44. Электрохимическое хромирование.
45. Восстановление деталей машин железнением.

Б.1.В.ОД.13 Физические методы изучения структуры материала ОПК-1; ПК-1, 4

1. Ультразвуковые средства контроля технического состояния деталей.
2. Контроль технического состояния с использованием метода акустической эмиссии.
3. Магнитные методы контроля технического состояния деталей. Вихревая дефектоскопия.
4. Каппилярная дефектоскопия.
5. Металлографический анализ. Пробоподготовка. Металлографические микроскопы.
6. Оптическая микроскопия. Светлопольная, темнопольная, поляризационная микроскопия. Фазовый и интерференционный контраст. Схема прибора, принцип работы.
7. Рентгеновский фазовый и структурный анализ. Уравнение Вульфа-Брегга.
8. Источники рентгеновского характеристического излучения.
9. Методы регистрации характеристического рентгеновского излучения.
10. Методы индицирования дифракционных спектров.
11. Качественный рентгеновский фазовый анализ.
12. Количественный рентгеновский фазовый анализ.
13. Методы практического расчёта параметров элементарной ячейки. Определение тетрагональности кристаллической структуры.
14. Рентгеноспектральный анализ.

15. Физические особенности флуоресцентного рентгеноспектрального анализа.
16. Возможности рентгеноспектрального анализа и его применение.
17. Основные этапы рентгеноспектрального анализа.
18. Способы нахождения концентрации определяемого элемента в рентгеноспектральном анализе.
19. Рентгеновские спектрометры, особенности конструкций и назначение.
20. Точность рентгеновского микроанализа, основные источники ошибок.
21. Микрорентгеноспектральный анализ.
22. Качественный микрорентгеноспектральный анализ.
23. Полуколичественный и количественный микрорентгеноспектральный анализ.
24. Применение лазеров в спектральном анализе.
25. Геометрия кристалл-дифракционного спектрометра с полной фокусировкой.
26. Рентгеновские дифрактометры, основные блоки и их назначение. Условия фокусировки дифракционных отражений.
27. Детекторы рентгеновского излучения.
28. Рентгеновские микроанализаторы. Схема микроанализатора. Основные блоки и их назначение.
29. Задачи и особенности эмиссионного спектрального анализа. Принцип метода.
30. Способы локализации разряда в эмиссионном спектральном анализе.
31. Способ поверхностного и послойного спектрального анализа.
32. Качественный эмиссионный спектральный анализ.
33. Количественный эмиссионный спектральный анализ
34. Аппаратура эмиссионного оптического анализа, призменные и дифракционные спектрографы.
35. Акустические методы и средства контроля. Классификация акустических методов контроля.
36. Пьезоэлектрические преобразователи. Конструкция, принцип работы.
37. Просвечивающая электронная микроскопия. Схема микроскопа, принцип работы.
38. Физические основы электронной оптики.
39. Механизмы формирования контраста в электронном микроскопе.
40. Отражательный электронный микроскоп. Конструкция, принцип работы.
41. Эмиссионный электронный микроскоп. Конструкция, принцип работы.
42. Автоэлектронная микроскопия.
43. Автоионная микроскопия.
44. Метод вторичной ионной масс-спектрометрии.
45. Растровая электронная микроскопия. Схема микроскопа, принцип работы.
46. Физические основы работы растрового микроскопа.
47. Формирование изображения и контраст в растровом электронном микроскопе.
48. Методы совместного использования растрового электронного микроскопа и рентгеновского микроанализатора.
49. Сканирующая микроскопия (туннельная, атомносиловая, магнитная). Принцип работы.
50. Дифракционная электронная микроскопия.

По выбору обучающегося на экзамене предлагается билет с тремя вопросами по соответствующим компетенциям, третий вопрос по теме ВКР.

После ответа на вопросы билета докладывается результат научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по теме ВКР (допускается презентация с раздаточным материалом – графическая часть дополнительно на формате А4).

По результатам ответов производится устное собеседование. Члены комиссии выставляют оценки индивидуально.

3.2 Порядок проведения государственного экзамена и методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на этом этапе государственных испытаний

К сдаче **государственного экзамена** допускаются выпускники, выполнившие требования учебного плана и программ. Сдача государственного экзамена проводится в устной форме на открытом заседании. Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса. Для проведения государственной итоговой аттестации создаются государственные экзаменационные комиссии, которые состоят из председателя, секретаря и членов комиссии.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов состава комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 5 человек, из которых не менее 50 процентов являются ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности, остальные – лицами, относящимися к профессорско-преподавательскому составу университета и (или) иных организаций, и (или) научными работниками университета и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Заседание государственной экзаменационной комиссии проводится с участием не менее половины состава комиссии.

Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем экзаменационной комиссии.

Для рассмотрения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации создаются апелляционные комиссии, которые состоят из председателя и членов комиссии. Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в университете в соответствии с ФГОС ВО.

Государственный экзамен проводится следующим образом:

1) дата и время начала экзамена устанавливаются распоряжением заведующего выпускающей кафедрой и информация об этом заблаговременно доводится до сведения выпускников;

2) обучающемуся представляется экзаменационный билет, содержащий три вопроса;

3) время, отводимое для подготовки к ответу на вопросы, ограничивается двумя часами, а время ответа на вопросы – десятью минутами;

4) результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания Государственной экзаменационной комиссии;

5) обучающийся, не прошедший государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации;

6) обучающийся должен представить в учебную часть Аэрокосмического института документ, подтверждающий уважительность причины его отсутствия. Директор института при необходимости формирует и согласовывает в установленном порядке дополнительное расписание государственных аттестационных испытаний;

7) обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии);

8) обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляется из университета с выдачей справки об обучении как не выполнивший обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана;

9) лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, не пройденной обучающимся;

10) для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе;

11) пересдача итогового междисциплинарного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается.

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка экзаменуемого обучающегося складывается из его знаний, проверяемых правильностью и полнотой ответов на вопросы билета, а также из умений, навыков и уровня компетенций, проявляющихся в процессе представления и изложения ответов. При определении оценки знаний, умений, навыков и компетенций, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки обучающегося. Весомость этих составляющих оценивается каждым членом экзаменационной комиссии.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он при ответе на все вопросы экзаменационного билета демонстрирует глубокое и прочное знание программного материала, достаточную степень освоения регламентированных ФГОС ВО и ООП ВО компетенций, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с учебными задачами и дополнительными вопросами членов экзаменационной комиссии, причём не затрудняется с ответами при видоизменении заданий в процессе собеседования, использует в ответе ссылки на справочники и другие источники, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает ответы на большинство сформулированных в экзаменационном билете и заданных экзаменаторами дополнительных вопросов, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения, демонстрирует достаточную степень освоения регламентированных ФГОС ВО и ООП ВО компетенций;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала обсуждаемых на экзамене вопросов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, в основном обладает регламентированными ФГОС ВО и ООП ВО компетенциями;

- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает значительной части включённого в экзаменационный билет программного материала и не даёт правильных ответов на большинство имеющихся в билете и заданных экзаменаторами дополнительных вопросов, допускает грубые ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно, демонстрирует явно недостаточную степень освоения регламентированных ФГОС ВО и ООП ВО компетенций.

3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Аникина, В.И. Фрактография в материаловедении: учебное пособие / В.И. Аникина, А.А. Ковалева. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 143 с. Электронный ресурс. Режим доступа http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=364462
2. Богодухов С.И. Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов. : методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы (дипломного проекта). –изд. 2-е, исправленное. – Оренбург: ОГУ, 2008. -151 с.
3. Богодухов, С. И. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб.для вузов / С. И. Богодухов, Е. С. Козик; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011.
4. Богодухов, С. И. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник для вузов / С. И. Богодухов [и др.]. – М. : Машиностроение, 2009. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid= 25&pl1_id=763.
5. Богодухов, С.И. Материаловедение: учебник / С.И. Богодухов, Е.С. Козик. – М.: Машиностроение, 2015. – 504 с.
6. Газенаур, Е.Г. Методы исследования материалов: учебное пособие / Е.Г. Газенаур, Л.В. Кузьмина, В.И. Крашенин. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. Электронный ресурс Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232447
7. Геллер, Ю.А. Инструментальные стали / Ю.А. Геллер. – М : Металлургия, 1983. – 527 с.

8. Зоткин, В.Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении: учеб.пособие / В.Е. Зоткин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2004. – 264с.
9. Ковриков, И. Т. Основы научных исследований [Текст] : учеб. для вузов / И. Т. Ковриков.- 2-е изд. - Оренбург : ОГАУ, 2001. - 208 с.
10. Колоколов, С.Б. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие для вузов / – Оренбург : ОГУ, 2008. – 115 с. – ISBN 978-5-7410-0715-0.
11. Коротынский А. Е. Состояние, тенденции и перспективы развития высокочастотных сварочных преобразователей (обзор) // Автоматическая сварка. 2001. № 7.
12. Краткая энциклопедия по структуре материалов [Текст] / под ред. Д. В. Мартина; пер. с
13. Логинов, Ю.Н. Инструмент для прессования металлов : учебное пособие / Ю.Н. Логинов, Ю.В. Игнатович. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. Электронный ресурс Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275750
14. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов: [в 2 ч.] / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 560 с.
15. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова.- 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2017. - 560 с.: ил; 32,55 печ. л. - Библиогр.: с. 558-559. - ISBN 978-5-94178-220-8.
16. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов: [в 2 ч.] / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 560 с.
17. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении. Учебное пособие. Лабораторный практикум. /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, А.Д. Проскурин, Старый Оскол: «ТНТ», 2012, 2013.- 560 с.
18. Материаловедение и технологические процессы машиностроительного производства. Лабораторный практикум. /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, А.Д. Проскурин, Оренбург:, 2004 .409 с.
19. Материаловедение и технология металлов [Текст] : учебник / под ред. Г. М. Фетисова .- 6-е изд., доп. - М. : Высш. шк., 2008. - 877 с. : ил.. - Библиогр.: с. 859-866. - ISBN 978-5-06-004418-8.
20. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб.пособие для вузов по направлению 110300 "Агроинженерия" / В. А. Оськин, В. В. Евсиков. - М. :КолосС, 2008. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) - ISBN 978-5-9532-0207-7.
21. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб. для вузов / [В. Ф. Карпенков и др.] ; [ред. Н. М. Щербакова]. - М. : КолосС, 2006. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).. - ISBN 5-9532-0207-5 Кн. 2 : 2006. - 312 с. - Прил.: с. 279-303. - Библиогр.: с. 304-305. - Предм. указ.: с. 306-308. - ISBN 5-9532-0208-3.
22. Моисенко, В. П. Материалы и их поведение при сварке [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. П. Моисеенко, А. И. Никашин. – Ростов н/Д : ДГТУ, 2009. – Режим доступа: http://de.dstu.edu.ru/CDOCourses/12/14/2012open/629/314/ book.htm.
23. Молодык, Н. В. Восстановление деталей машин. Справочник / Н. В. Молодык, А. С. Зенкин. - М.: Машиностроение, 1989
24. Основы проектирования заготовок в автоматизированном машиностроении : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов [и др.]. – Москва : Машиностроение, 2009. – 432 с. – ISBN 978-5-94275-467-9.
25. Оськин, В. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 110300 "Агроинженерия" / В. А. Оськин, В. В. Евсиков . - М. : КолосС, 2008. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).. - ISBN 978-5-9532-0207-7. Кн. 1 : . - , 2008. - 447 с. : ил. - Библиогр.: с. 441. - ISBN 978-5-9532-0369-2.
26. Тавтилов, И. Ш. Технология литейного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение / И. Ш. Тавтилов, В. И. Юршев, В. С. Репях; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. материаловедения и технологии материалов. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - ISBN 978-5-

7410-2078-8. - 110 с.
27. Технологические процессы машиностроительного и ремонтного производства [Текст]: учеб пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова.- 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 560 с. : ил.; 32,55 печ. л. - Библиогр.: с. 558-559. - ISBN 978-5-94178-220-8.
28. Рудаков, В. И. Курс лекций по специальным дисциплинам: учеб. пособие / В. И. Рудаков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 883 с.
29. Рудаков, В. И. Физические методы изучения состава и структуры материалов: учеб. пособие для вузов / В. И. Рудаков, А. В. Попов. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 578 с.
30. Скляренко В.К. Экономика предприятия: учебник [Электронный ресурс] / В.К. Скляренко, В.М. Прудников. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 346 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=405630
31. Технологические процессы в машиностроении: учеб. для вузов / С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко. – М.: Машиностроение, 2009, - 640 с.: ил.
32. Технологические процессы в машиностроении. Учебник. /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов, А.Д. Проскурин, издательство Старый Оскол: «ТНТ», 2011, 2012. – 624 с.
33. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр.- 5-е изд. - Москва : Дашков и К, 2013. - 244 с.
34. Юршев, В. И. Изучение источников питания сварочной дуги постоянного тока [Электронный ресурс]: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение / В. И. Юршев, И. В. Юршев, Р. И. Мукатдаров. - Оренбург: ОГУ, 2016.
35. Богодухов С.И. Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов. : методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы (дипломного проекта). – изд. 2-е, исправленное. – Оренбург: ОГУ, 2008. -151 с.
36. Фрикционное материаловедение: курс лекций / С.И. Богодухов, Е.С. Козик; Оренбургский гос. университет. – Оренбург: ОГУ, 2010, 2012. – 322 с.

3.4 Интернет-ресурсы

1. Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. – Режим доступа: http://www.hist.msu.ru/ER/index.html.

2. Интернет-библиотека СМИ Public.ru. – Режим доступа: www.public.ru.

3. Представлены разделы по воздействию негативных факторов на человека и окружающую его среду, методы контроля и мониторинга производственной среды и среды обитания, методы и средства защиты человека и среды обитания в журнале «Безопасность жизнедеятельности». – Режим доступа: http://www.novtex.ru/bjd.

4. Глоссарий основных терминов и определений, изучаемых в дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». – Режим доступа:http://www.bgd.udsu.ru.

5. Справочно-информационный портал по русскому языку. – Режим доступа: http://.gramota.ru.

6. Русский язык. Говорим и пишем правильно. – Режим доступа: http://gramma.ru.

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (Социология коммуникации). – Режим доступа: http://window.edu.ru.

8. Фундаментальная библиотека ИНИОН РАН. – Режим доступа: http://www.inion.ru/index.php?page_id=197&rus.

9. Российское образование. Федеральный портал. – Режим доступа: www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.html.

10. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: http://rsl.ru.

11. Комплексный информационный проект. «Передовые технологии России». – Режим доступа: http://www.ptechnology.ru/MainPart/MashinoStro.html.

12. Интернет-библиотека СМИ Public.ru. – Режим доступа: www.public.ru.

13. Ресурсы электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья. – Режим доступа: http://www.orenport.ru.
14. Комплексный информационный проект. «Передовые технологии России». – Режим доступа: http://www.ptechnology.ru/MainPart/MashinoStro.html.
15. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Материаловедение и термическая обработка металлов» – Режим доступа: http://mitom.folium.ru.
16. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: – Режим доступа: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
17. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: – Режим доступа: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
18. Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. – Режим доступа: http://www.fips.ru.
19. Научно-технический портал: [сайт]. – Режим доступа: http://ntpo.com.
20. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Материаловедение и термическая обработка металлов» – Режим доступа: http://mitom.folium.ru/
21. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: [сайт]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200012869
22. Все о металлургии: [сайт]. – Режим доступа: http://metal-archive.ru/
23. Термохим–Борирование: [сайт]. – Режим доступа: http://www.termohim.com
24.Химико-термическая обработка стали: [сайт]. – Режим доступа: http://www.referat.ru/referat/himiko-termicheskaya-obrabotka-stali
25. Специальная компьютерная программа тестирования, компьютерная программа «База данных по материалам», интернет доступ по адресам: (www.matweb. com), http:/www.materialscience.ru/books.htm, http:/www.material.ru/lectures/lectures_materialoved.htm
26. Перспективные технологии и новые разработки: [сайт]. – Режим доступа: http://www.sibpatent.ru
27. Передовые технологии России - комплексный информационный проект: [сайт]. – Режим доступа: http://www.ptechnology.ru
28. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Металловедение и термическая обработка металлов» : [сайт]. – Режим доступа: http://mitom.folium.ru/
29. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Деформация и разрушение материалов»: [сайт]. – Режим доступа: http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=14

4 Выпускная квалификационная работа

4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению

Структура ВКР формируется с учетом накопленного опыта формирования структур ВКР дипломированных специалистов. ВКР является законченной разработкой, в которой решается актуальная задача для промышленности или университета. ВКР должна показывать приобретенные обучающимся за время обучения навыки проектирования технологических процессов деталей и узлов, использование информационных технологий; компьютерной графики; а также навыки работы с современными средствами контроля и управления технологическими процессами и производствами.

ВКР состоит из текстовой части и графического материала, содержащих решение задач, установленных заданием. В зависимости от выбранного направления темы ВКР содержание графической части может иметь различное весовое представление конструкторской, технологической и исследовательской частей проекта.

Текстовая часть оформляется в виде пояснительной записки, объём которой (без учета приложений) составляет от 70 до 110 страниц машинописного текста на листах формата А4: шрифт - Times New Roman, размер14 pt, межстрочный интервал — одинарный шрифт и содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

В пояснительную записку вкладываются лист нормоконтроля и лист с отзывом руководителя ВКР.

Графическая часть должна отвечать требованиям действующих стандартов и выполняется, как правило, автоматизированным методом (с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ). Допускается также выполнение неавтоматизированным методом (карандашом, чернилами или тушью).

Графическая часть выполняется на 4–6 листах чертёжной бумаги формата А1 (594х841 мм) и представляет собой комплект графических конструкторских и технологических документов, а также плакатов с изображением необходимых графиков, схем, фотографий, эскизов, формул и т.д.

Все остальные требования и правила оформления ВКР изложены в действующем в университете стандарте СТО 02069024.101–2015.

4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Сроки выполнения ВКР определяются рабочим учебным планом и графиком учебного процесса. Календарный график выполнения ВКР утверждает заведующий кафедрой МТМ.

Время, отводимое на подготовку и защиту ВКР, составляет:

а) при очной форме обучения – 6 недель;

б) при заочной форме обучения – 7 недель;

Руководитель ВКР:

- выдаёт обучающемуся задание на ВКР;
- в соответствии с темой выдаёт обучающемуся задание на преддипломную практику для сбора материала;
- разрабатывает вместе со обучающимся календарный график выполнения ВКР;
- рекомендует обучающемуся литературу, справочные и нормативные документы, другие материалы по теме ВКР;
- проводит консультации по графику, утверждённому заведующим кафедрой МТМ;
- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);
- при необходимости после преддипломной практики вносит коррективы в задание на ВКР.

Заведующий кафедрой МТМ устанавливает сроки периодического отчёта обучающимся по выполнению ВКР. В установленные сроки обучающийся отчитывается перед руководителем и заведующим кафедрой, которые фиксируют степень (процент) готовности ВКР и отражают это на специальном стенде кафедры.

ВКР выполняется на основе глубокого изучения литературы по специальности (учебников, учебных пособий, монографий, периодической литературы, журналов на иностранных языках, нормативной литературы, электронных ресурсов и т.п.).

Список рекомендуемой литературы можно получить во время консультации у руководителя. Кроме того, необходимую информацию можно получить у специально назначенных консультантов по отдельным разделам ВКР – экономической, технологической части, охране труда и т. д. Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной выпускником работы и ставят на ней свою подпись.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несёт ответственность обучающийся – автор выпускной квалификационной работы.

Работа над ВКР выполняется обучающимся, как правило, непосредственно в университете с предоставлением обучающемуся определённого места в специально отведённой аудитории. По отдельным темам, выполняемым по заказу промышленности, ВКР может выполняться на предприятии, в организации, научных и проектно-конструкторских и иных учреждениях.

К защите ВКР допускаются лица, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие
квалификационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Законченная ВКР подвергается нормоконтролю и передаётся обучающемуся своему руководителю не позднее чем за 10 дней до установленного срока защиты. При необходимости кафедра МТМ организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

ВКР, подписанная на титульном листе обучающимся, руководителем и консультантами (все подписи на титульном листе должны быть выполнены чёрными чернилами или тушью), прошедшая нормоконтроль, вместе с отзывом руководителя представляется на подпись заведующему кафедрой МТМ.

Далее ВКР направляется на рецензирование (без листа нормоконтроля и отзыва руководителя). ВКР должна быть представлена на рецензирование обучающимся лично не позднее, чем за четыре дня до защиты. Рецензия представляется в письменном виде.

Не позднее, чем за день, до защиты обучающийся представляет секретарю государственной аттестационной комиссии все необходимые документы: отзыв руководителя, заключение кафедры, зачётную книжку.

4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

В государственную экзаменационную комиссию по защите ВКР до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение директора АКИ о допуске к защите обучающихся, выполнивших все требования учебного плана и программы подготовки бакалавра;
- ВКР в одном экземпляре;
- лист нормоконтроля;
- справку «Антиплагиат»;
- отзыв руководителя о выполненной ВКР с оценкой.

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей её состава.

Защита ВКР может проводиться как в университете, так и на предприятиях, в учреждениях и организациях, для которых тематика защищаемых ВКР представляет научно-теоретический или практический интерес.

В процессе защиты ВКР обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки. Общая продолжительность защиты ВКР – не более 30 минут.

Обучающийся может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите ВКР и может сопровождаться вопросами к обучающемуся на этом языке.

4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При определении оценки ВКР принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки обучающегося, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной ВКР, так и во время её защиты.

Так, оценивается актуальность и важность темы ВКР для науки и производства, наличие заинтересованности и заказа производства, наличие публикаций или изобретений по защищаемой теме, проведение экспериментальных, лабораторных или промышленных испытаний, личное участие обучающегося в разработке и принятии проектных технических решений.

Члены государственной экзаменационной комиссии ведут записи в протоколе установленной единой формы, что позволяет оценить выполнение и защиту ВКР по единым для всех членов экзаменационной комиссии критериям.

Суммарный балл оценки государственной экзаменационной комиссии определяется как среднее арифметическое из баллов оценки членов экзаменационной комиссии и рецензента. Результат округляется до ближайшего целого значения. Если обнаружатся значительные расхождения в баллах, выставленных членами государственной экзаменационной комиссии, то оценка ВКР и её защиты устанавливается в ходе всестороннего обсуждения на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

Выпускнику, защитившему ВКР, решением государственной экзаменационной комиссии присваивается квалификация (степень) бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение – профиль «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов», вручается диплом и нагрудный знак.

Диплом с отличием выдаётся выпускнику при следующих условиях:

- все оценки, указанные в приложении к диплому (оценки по дисциплинам, разделам образовательной программы, оценки за курсовые работы и проекты), являются оценками «отлично» и «хорошо»;
- все оценки по результатам ГИА являются оценками «отлично»;
- количество оценок «отлично», включая оценки по результатам ГИА, составляет не менее 75 % от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

Составители:

Заведующий кафедрой материаловедения и технологии материалов, доцент — В.И. Юршев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент кафедры материаловедения и технологии материалов — И.Ш. Тавтилов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Председатель методической комиссии
15.03.01 Машиностроение — В.И. Юршев
код наименование *подпись* *расшифровка подписи*

Согласовано:

Директор АКИ — А.И. Сердюк
наименование факультета (института) *подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки — Н.Н. Грицай
подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству АКИ — А.М. Черноусова
подпись *расшифровка подписи*