

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО _____
ВООРУЖЕНИЯ

Васильков Дмитрий Витальевич, д.т.н., профессор, профессор

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ИЗДЕЛИЙ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — способность разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ПСК-3.2 — способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

- математическая обработка результатов экспериментальных исследований;
- анализ результатов экспериментальных исследований;;

умения:

- выполнять математическую обработку результатов экспериментальных исследований;
- проводить анализ результатов экспериментальных исследований;;

навыки:

- выполнения математической обработке результатов экспериментальных исследований;
- проведения анализа результатов экспериментальных исследований;.

ПСК-3.2

знания:

- показатели качества поверхностного слоя изделия;
- методики определения отдельных показателей качества поверхностного слоя изделия;
- измерения параметров отдельных показателей качества поверхностного слоя изделия;;

умения:

- использовать показатели качества поверхностного слоя изделия;
- применять методики определения отдельных показателей качества поверхностного слоя изделия;

- измерять параметры отдельных показателей качества поверхностного слоя изделия;;

навыки:

- использования показателей качества поверхностного слоя изделия;
- применения методик определения отдельных показателей качества поверхностного слоя изделия;
- измерения параметров отдельных показателей качества поверхностного слоя изделия;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ИЗДЕЛИЙ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ИЗДЕЛИЙ, МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований
- ОПК-2 — Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
- ПСК-3.2 — Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем
- ПСК-3.6 — Способен разрабатывать комплекс мер по обеспечению качества изделий высокой сложности в механосборочном производстве

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лабораторный практикум		ОПК-2	ПСК-3.2
6	11	Раздел 1. Исследование шероховатости поверхности. Методы и средства измерения шероховатости поверхности. Параметры шероховатости поверхности. Методика измерения шероховатости поверхности.	14	4	4	10	10	10
6	11	Раздел 2. Исследование твердости в поверхностном слое металлов. Методы и средства измерения твердости. Шкалы твердости. Методика измерения твердости.	18	6	6	12	18	18
6	11	Раздел 3. Ультразвуковое исследование дефектов в поверхностном слое деталей. Методы и средства ультразвуковых исследований. Подготовка поверхности к испытаниям. Методика ультразвуковых измерений.	18	6	6	12	18	18
6	11	Раздел 4. Триботехнические испытания поверхностного слоя металлов на машине трения. Методы и средства триботехнических испытаний. Технические характеристики машины трения. Методика триботехнических испытаний на машине трения.	26	8	8	18	24	24
6	11	Раздел 5. Модификация поверхностного слоя методом электроискрового легирования. Метод электроискрового легирования поверхностного слоя деталей. Технические характеристики оборудования для электроискрового легирования. Методика электроискрового легирования поверхностного слоя деталей.	32	10	10	22	30	30
Всего за 11 семестр			108	34	34	74	100	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Исследование шероховатости поверхности.	Методы и средства измерения шероховатости поверхности. Параметры шероховатости поверхности. Методика измерения шероховатости поверхности	4
2	Раздел 2. Исследование твердости в поверхностном слое металлов.	Методы и средства измерения твердости. Шкалы твердости. Методика измерения твердости	6
3	Раздел 3. Ультразвуковое исследование дефектов в поверхностном слое деталей.	Методы и средства ультразвуковых исследований. Подготовка поверхности к испытаниям. Методика ультразвуковых измерений	6
4	Раздел 4. Триботехнические испытания поверхностного слоя металлов на машине трения.	Методы и средства триботехнических испытаний. Технические характеристики машины трения. Методика триботехнических испытаний на машине трения	8
5	Раздел 5. Модификация поверхностного слоя методом электроискрового легирования.	Метод электроискрового легирования поверхностного слоя деталей. Технические характеристики оборудования для электроискрового легирования. Методика электроискрового легирования поверхностного слоя деталей	10
Всего за 11 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Исследование шероховатости поверхности.	Подготовка лабораторной работы 1	10

2	Раздел 2. Исследование твердости в поверхностном слое металлов.	Подготовка лабораторной работы 2	12
3	Раздел 3. Ультразвуковое исследование дефектов в поверхностном слое деталей.	Подготовка лабораторной работы 3	12
4	Раздел 4. Триботехнические испытания поверхностного слоя металлов на машине трения.	Подготовка лабораторной работы 4	18
5	Раздел 5. Модификация поверхностного слоя методом электроискрового легирования.	Подготовка лабораторной работы 5	22
Всего за 11 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11			Вопр. Зач, ЛР		Вопр. Зач, ЛР	ДР			Вопр. Зач, ЛР	ДР			Вопр. Зач, ЛР			ДР	Вопр. Зач, ЛР, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- ЛР – лабораторная работа;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к зачету;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Г. Суслов, В. Ф. Безъязычный, Ю. В. Панфилов. . Инженерия поверхности деталей. Москва: Машиностроение, 2008, эл. рес.
2. А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков. . Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
3. А. Ю. Албагачиев, М. Е. Ставровский , М. И. Сидоров. . Триботехническая диагностика. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
4. В. В. Алисин, А. Я. Алябьев, А. М. Архаров. . Трение, изнашивание и смазка. М.: Машиностроение, 1978, 5 экз.
5. В. М. Петров, А. В. Федосов, К. Н. Шония. . Оценка дефектов композиционных полимерных материалов лазерно-ультразвуковыми методами. СПб.: НИЦ АРТ, 2023, эл. рес.
6. В. М. Петров, О. А. Иванов, А. В. Федосов. . Технология нанесения функциональных покрытий методом электроискрового легирования и контроль показателей качества. СПб.: НИЦ АРТ, 2023, эл. рес.
7. В. Ю. Гольцев. . Методы механических испытаний и механические свойства материалов. М.: Изд-во НИЯУ МИФИ, 2012, эл. рес.
8. С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. . Шероховатость поверхности. СПб.: НИЦ АРТ, 2021, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Научноёмкие технологии.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
4. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лабораторные занятия:

1. Приборы для измерения твердости по Бринеллю и Роквеллу.

6.2. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ИЗДЕЛИЙ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению **15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**. Дисциплина реализуется на факультете **Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ"** им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 способность разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПСК-3.2 способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с экспериментальными исследованиями свойств поверхностного слоя изделия в результате технологических воздействий. Рассматриваются современные методы исследования микрогеометрии поверхности, твердости, дефектов в металле поверхностного слоя, а также методы модификации поверхностного слоя с целью повышения эксплуатационных свойств изделий.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к зачету;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Исследование шероховатости поверхности.		
Подготовка лабораторной работы 1	. Шероховатость поверхности: СПб.: НИЦ АРТ, 2021 (1-3) А. Г. Суслов, В. Ф. Безъязычный, Ю. В. Панфилов. . Инженерия поверхности деталей: Москва: Машиностроение, 2008 (2, 3, 8)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Исследование твердости в поверхностном слое металлов.		
Подготовка лабораторной работы 2	В. Ю. Гольцев. . Методы механических испытаний и механические свойства материалов: М.: Изд-во НИЯУ МИФИ, 2012 (7) А. Г. Суслов, В. Ф. Безъязычный, Ю. В. Панфилов. . Инженерия поверхности деталей: Москва: Машиностроение, 2008 (2, 3, 8) С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (4)	12
Итого по разделу 2		12
Раздел 3. Ультразвуковое исследование дефектов в поверхностном слое деталей.		
Подготовка лабораторной работы 3	А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков. . Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы: Москва: Юрайт, 2022 (4) В. М. Петров, А. В. Федосов, К. Н. Шония. . Оценка дефектов композиционных полимерных материалов лазерно-ультразвуковыми методами: СПб.: НИЦ АРТ, 2023 (1-3)	12
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Триботехнические испытания поверхностного слоя металлов на машине трения.		
Подготовка лабораторной работы 4	А. Ю. Албагачиев, М. Е. Ставровский, М. И. Сидоров. . Триботехническая диагностика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-4) В. В. Алисин, А. Я. Алябьев, А. М. Архаров. . Трение, изнашивание и смазка: М.: Машиностроение, 1978 (1-3)	18
Итого по разделу 4		18
Раздел 5. Модификация поверхностного слоя методом электроискрового легирования.		
Подготовка лабораторной работы 5	В. М. Петров, О. А. Иванов, А. В. Федосов. . Технология нанесения функциональных покрытий методом электроискрового легирования и контроль показателей качества: СПб.: НИЦ АРТ, 2023 (1-4)	22
Итого по разделу 5		22

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- лабораторная работа;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к зачету

1. Предмет дисциплины «Экспериментальные исследования поверхностного слоя изделия».
2. Измерительные приборы и точность полученных экспериментальных данных.
3. Представление экспериментальных данных в виде таблиц, графиков, диаграмм, гистограмм, номограмм.
4. Масштабы на осях координат графиков: линейные, полулогарифмические, логарифмические.
5. Интерполяция и экстраполяция по экспериментальным данным.
6. Случайная величина. Законы распределения случайных величин.
7. Нормальный закон распределения случайной величины и его характеристики.
8. Репрезентативность (представительность) выборки. Принадлежность к выборке. Промахи.
9. Точечные и интервальные оценки.
10. Средние значения экспериментальных данных.
11. Доверительные интервалы.
12. Статистические гипотезы.
13. Количество параллельных опытов. Критерий Стьюдента.
14. Дисперсионный анализ. Критерий Фишера.
15. Что понимается под понятием шероховатости поверхности.
16. Роль шероховатости поверхности в работе детали при эксплуатации изделия.
17. Чем регламентируется шероховатость поверхности.
18. Сущность показателя шероховатости поверхности R_a .
19. Сущность показателя шероховатости поверхности R_z .
20. Сущность показателя шероховатости поверхности R_{max} .
21. Сущность показателя шероховатости поверхности S .
22. Сущность показателя шероховатости поверхности S_m .
23. Сущность показателя шероховатости поверхности t_p .
24. Понятие о высотных, шаговых и высотно-шаговых показателях шероховатости поверхностей и область их применения.
25. Факторы, влияющие на выбор параметров шероховатости поверхностей.
26. Основные подходы к выбору параметров шероховатости.
27. Структура обозначения шероховатости.
28. Понятие о твердости металлов и сплавов.
29. Какие существуют способы измерения твердости?
30. Чем объясняется широкое применение способа измерения твердости?
31. Как определить твердость по методу Бринелля?
32. Как определить твердость по методу Роквелла?
33. Как определяется индентор (наконечник) для испытания при использовании метода Роквелла?
34. Как определить твердость по методу Виккерса?
35. Обозначение и единицы измерения твердости.
36. Что является вдавливаемым элементом при измерении твердости по Роквеллу, Бринеллю, Виккерсу?
37. Чем объяснить отсутствие универсального метода определения твердости?
38. Твердость каких материалов определяют по методу Бринелля?
39. Твердость каких материалов определяют по методу Роквелла?

40. Характерные особенности ультразвуковой дефектоскопии по сравнению с другими методами обнаружения дефектов.
41. Классификация дефектов изделий.
42. Сущность ультразвуковой дефектоскопии.
43. Какие существуют схемы контактирования образцов пар трения.
44. Перечислите основные блоки машины трения и укажите их функциональное назначение.
45. Основные технические характеристики машины трения.
46. В чем состоит принцип работы машины трения.
47. Каков порядок испытаний материалов на износ на машине трения.
48. Технологические методы повышения износостойкости деталей
49. Каков принцип работы установок электроискрового легирования.
50. Какую роль играет в процессе ЭИЛ частота и какие её оптимальные параметры.
51. Виды рабочих органов установок электроискрового легирования.
52. Перечислить электрооборудование установок электроискрового легирования.
53. Какова зависимость качества работы от силы тока в установках электроискрового легирования?

Лабораторная работа

График сдачи лабораторных работ (ЛР):

- ЛР 1 – 3 неделя – текущая аттестация;
- ЛР 2 – 5 неделя – текущая аттестация;
- ЛР 3 – 9 неделя – рубежная аттестация;
- ЛР 4 – 14 неделя – текущая аттестация;
- ЛР 5 – 17 неделя – текущая аттестация.

Критерии и шкалы оценивания результатов по лабораторной работе:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил лабораторную работу в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Отчет по лабораторной работе оформлен с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании к лабораторной работе. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. Шкала оценивания: «хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил лабораторную работу в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Отчет по лабораторной работе оформлен с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил лабораторную работу в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них.

Шкалы оценивания «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» соответствуют отметке «зачтено».

Шкала оценивания «не удовлетворительно» соответствует отметке «не зачтено».

Зачет

Зачет предполагает письменные ответы студента по опросному листу, включающему три теоретических вопроса и одну задачу. Дополнительные вопросы студенты отмечают в опросных листах и письменно отвечают на них.

По каждому вопросу выставляется оценка по пятибалльной шкале. Общая оценка выставляется по пятибалльной шкале с учетом оценок по каждому вопросу.

К зачету допускаются студенты при условии полного выполнения ими всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий.

Критерии и шкалы оценивания результатов зачета:

1. Шкала оценивания: «зачтено».

Критерии оценивания: Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на дополнительные вопросы.

Уровень освоения компетенций: Пороговый.

2. Шкала оценивания: «не зачтено».

Критерии оценивания: Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Уровень освоения компетенций: Компетенции не сформированы.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лабораторный практикум		ОПК-2	ПСК-3.2	
6	11	Раздел 1. Исследование шероховатости поверхности.	14	4	4	10	10	10	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
6	11	Раздел 2. Исследование твердости в поверхностном слое металлов.	18	6	6	12	18	18	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
6	11	Раздел 3. Ультразвуковое исследование дефектов в поверхностном слое деталей.	18	6	6	12	18	18	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
6	11	Раздел 4. Триботехнические испытания поверхностного слоя металлов на машине трения.	26	8	8	18	24	24	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
6	11	Раздел 5. Модификация поверхностного слоя методом электроискрового легирования.	32	10	10	22	30	30	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
Всего за 11 семестр			108	34	34	74	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-2

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Коэффициент детерминации рассчитывают для оценки качества ...
 - № 2 Зависимая переменная – это:
 - № 3 Выборка – это
 - № 4 Планирование эксперимента – это:
 - № 5 Простая линейная регрессия
 - № 6 Корреляционная зависимость
 - № 7 Метод наименьших квадратов
 - № 8 Доверительный интервал
 - № 9 критерий Стьюдента
 - № 10 критерий Фишера
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Для проверки однородности дисперсии полученных экспериментальных значений используют:
 - a. критерий Стьюдента
 - b. критерий Фишера
 - c. критерий Кохрена
 - d. критерий Пирсона.
 - № 2 Соответствие экспериментального распределения случайной величины предполагаемому теоретическому закону распределения оценивается с помощью:
 - a. критерий Стьюдента
 - b. критерий Фишера
 - c. критерий Кохрена
 - d. критерий Пирсона
 - № 3 Для проверки гипотезы о равенстве двух выборочных средних значений случайной величины, имеющей Гауссовский закон распределения, используется:
 - a. критерий Стьюдента
 - b. критерий Фишера
 - c. критерий Кохрена
 - d. критерий Пирсона
 - № 4 При Гауссовском законе распределения случайной величины для проверки гипотезы о равенстве двух дисперсий одной и той же случайной величины, в качестве критерия значимости используется:
 - a. критерий Стьюдента
 - b. критерий Фишера
 - c. критерий Кохрена
 - d. критерий Пирсона
 - № 5 Для проверки согласованности мнений специалистов вычисляют
 - a. коэффициент конкордации
 - b. критерий Стьюдента
 - c. коэффициент Фишера

№ 6	Шкала измерений – это:
	1. градуированная линейка
	2. числовая ось
	3. диапазон изменений исследуемого признака
	4. упорядоченная совокупность значений физической величины, которая служит основой для измерения этой величины
	5. правило, на основании которого исследуемому объекту приписывается символ (число)
№ 7	Эмпирические методы не включают в себя:
	1. неэкспериментальные
	2. эксперимент
	3. измерение
№ 8	Наблюдение – это:
	1. неэкспериментальный метод
	2. метод структурно-функционального моделирования
	3. метод измерения
	4. не относится ни к одной из перечисленных групп
№ 9	Наблюдение отличается от эксперимента:
	1. непосредственность восприятия изучаемого объекта
	2. большей пассивностью наблюдателя
	3. большей пассивностью экспериментатора
	4. ничем не различается
№ 10	Независимая переменная – это:
	1. условия существования изучаемого объекта, на которые экспериментатор никак не может влиять
	2. условия существования изучаемого объекта, которые принципиально остаются неизменными в ходе всего эксперимента
	3. варьируемые экспериментатором условия существования изучаемого объекта
	4. фиксируемое поведение изучаемого объекта
ПСК-3.2	
	<i>Вопросы открытого типа:</i>
№ 1	По формуле
	$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{mi}$
	определяется
№ 2	Если для детали установлены требования к высоте неровностей профиля по десяти точкам неровностей профиля, то на чертеже будет изображен знак шероховатости:
№ 3	В чем отличие шероховатости поверхности от отклонений формы?
№ 4	Как называется прибор для измерения шероховатости поверхности

- № 5 Твёрдость металла по методу Виккерса определяется:
- № 6 Каким методом измеряют твердость закаленных сталей
- № 7 Метод определения твердости упругих материалов
- № 8 Волны какого типа отразятся от границы стали с воздухом при наклонном падении на нее из стали продольной ультразвуковой волны:
- № 9 В каких средах (материалах) могут распространяться поперечные волны?
- № 10 Как изменяется коэффициент рассеяния ультразвука с ростом частоты f ?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Шероховатость поверхности это ...
- 1) наибольшее расстояние от точек реального профиля элемента к номинальной поверхности
 - 2) совокупность микронеровностей поверхности у которых отношение среднего шага к высоте неровностей меньше 40
 - 3) ряд чередующихся выступов и впадин сравнительно малых размеров, полученных в результате обработки, у которых отношение среднего шага к высоте неровностей больше 40, но меньше 1000.
 - 4) алгебраическая разность между действительным размером и номинальным размером.
- № 2 Как обозначают среднее арифметическое отклонение профиля?
- 1) R_z
 - 2) η_r
 - 3) R_a
 - 4) R_{max}
- № 3 Волнистость поверхности это ...
- 1) наибольшее расстояние от точек реального профиля элемента к номинальной поверхности
 - 2) совокупность микронеровностей поверхности у которых отношение среднего шага к высоте неровностей меньше 40
 - 3) ряд чередующихся выступов и впадин сравнительно малых размеров, полученных в результате обработки, у которых отношение среднего шага к высоте неровностей больше 40, но меньше 1000.
 - 4) алгебраическая разность между действительным размером и номинальным размером.
- № 4 Расстояние между линией выступов профиля и линией впадин в пределах базовой линии. называется ...
- 1) среднее арифметическое отклонение профиля
 - 2) высота неровностей профиля по десяти точкам
 - 3) наибольшая высота неровности профиля
 - 4) средний шаг неровностей
- № 5 Выберите правильное определение твёрдости:
- 1) способность материала сопротивляться действию внешних сил без разрушения
 - 2) способность материала изменять свою форму и размеры под действием внешних сил
 - 3) способность материала восстанавливать первоначальную форму и размер после прекращения действия внешних сил

- 4) способность материала оказывать сопротивление проникновению в него другого более твердого тела
- № 6 Твёрдость металла по методу Бринелля определяется:
- 1) по диаметру отпечатка стального закаленного шарика;
 - 2) по глубине внедрения алмазного конуса или стального шарика;
 - 3) по величине поверхности отпечатка четырехгранной алмазной пирамиды
- № 7 Твёрдость металла по методу Роквелла определяется:
- 1) по диаметру отпечатка стального закаленного шарика;
 - 2) по глубине внедрения алмазного конуса или стального шарика;
 - 3) по величине поверхности отпечатка четырехгранной алмазной пирамиды
- № 8 Чем определяется скорость распространения ультразвуковой волны в безграничной среде:
- A) скоростью колебания частиц
 - B) модулями упругости и плотностью среды
 - C) длиной волны
- № 9 Какие методы являются методами объективного контроля?
- 1) Магнитопорошковый контроль
 - 2) Ультразвуковой контроль
 - 3) Визуальный контроль
 - 4) Рентгеновский контроль
- № 10 Какой параметр измеряется при использовании ультразвуковой дефектоскопии?
- A) Температура
 - B) Толщина материала
 - C) Оптическая прозрачность
 - D) Магнитная восприимчивость