

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРИЯ ПОВЕРХНОСТИ ИНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Механика процессов обработки давлением
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	17	0	0	17	91	0	0	91	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е4 **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Ремшев Евгений Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРИЯ ПОВЕРХНОСТИ ИНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

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:

ПСК-5/24.3 — способность проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период эксплуатации
ОПК-2 — способность осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности
ОПК-4 — способность разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-5/24.3

знания:

современных способов упрочнения рабочих поверхностей инструмента в процессах пластического деформирования изделий машиностроения;

умения:

выбирать способ поверхностного упрочнения инструмента в зависимости от характера пластического деформирования;

навыки:

в назначении покрытия инструмента и способах оценки твердости на поверхности инструмента.

ОПК-2

знания:

требования к конструкторским документам. Виды и обозначения изделий и конструкторских документов.;

умения:

Управление технической документацией на этапах проектирования и разработки продукции;

навыки:

работы в специализированных программных пакетах для проектирования инструмента.

ОПК-4

знания:

стадии жизненного цикла документа и свойства документа. Значение документации. Классификация документации по ГОСТ Р ИСО 9000—2001;

умения:

составлять требования к технологической документации, разрабатываемой в процессе подготовки производства продукции;

навыки:

в обеспечении соответствия технической документации требованиям ЕСКД и ЕСТД..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИНЖЕНЕРИЯ ПОВЕРХНОСТИ ИНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

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	Практические занятия		ПСК-5/24.3	ОПК-2	ОПК-4
5	9	Раздел 1. Технологии инженерии поверхности инструментов. 1.1.Химико-термическая обработка. 1.1.1.Азотирование. 1.1.2.Ионное азотирование штамповых сталей. 1.1.3.Нитроцементация. 1.1.4.Хромофосфатирование. 1.1.5.Цементация. 1.1.6.Хромирование.	38	7	7	31	40	30	30
5	9	Раздел 2. Инженерия поверхности методами плазменных технологий. 2.1.Термическая обработка плазмой. 2.2.Плазменные порошковые покрытия. 2.3.Тонкоплёночные износостойкие покрытия. Финишное плазменное упрочнение. Плазменное напыление.	35	5	5	30	30	30	40
5	9	Раздел 3. Технологическое обеспечения качества полых осесимметричных деталей из тугоплавких металлов на основе применения модификации поверхности формообразующего инструмента. 3.1.Технология изготовления полых тонкостенных деталей типа «Экран». 3.2.Виды брака при вытяжке тугоплавких металлов и основные причины их появления. 3.3.Технологические особенности процесса вытяжки при изготовлении тонкостенных изделий. 3.4.Модификация рабочей поверхности исполнительного инструмента активным смазочным покрытием на основе фторорганической нанокompозиции. 3.5.Практические рекомендации по модификации поверхности рабочего инструмента в технологии холодной штамповки изделий из тугоплавких металлов.	35	5	5	30	30	40	30
Всего за 9 семестр			108	17	17	91	100	100	100
Всего по дисциплине			108	17	17	91	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Технологии инженерии поверхности инструментов.	Способы измерения твердости поверхности.	7
2	Раздел 2. Инженерия поверхности методами плазменных технологий.	Проектирование штампового инструмента с дополнительным поверхностным упрочнением.	5
3	Раздел 3. Технологическое обеспечения качества полых осесимметричных деталей из тугоплавких металлов на основе применения модификации поверхности формообразующего инструмента.	Фторорганическое покрытие рабочей поверхности инструмента и оценка качества штампуемой детали.	5
Всего за 9 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Технологии инженерии поверхности инструментов.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	31
2	Раздел 2. Инженерия поверхности методами плазменных технологий.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	30
3	Раздел 3. Технологическое обеспечения качества	Изучение материалов	30

полых осесимметричных деталей из тугоплавких металлов на основе применения модификации поверхности формообразующего инструмента.	практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	
Всего за 9 семестр		91

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
9						ДР				ДР					ИПЗ	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. И. Олехвер, Е. Ю. Ремшев, З. Н. Расулов. . Решение задач обработки металлов давлением в среде Deform-3D. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова. Инструментальные стали и сплавы. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 0 экз.
2. Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. . Конструкционные стали и сплавы. СПб.: Политехника, 2023, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <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. Практические занятия:

1. Твердомеры Роквелла;
2. Микро-твердомер ПМТ-3.

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 **ИНЖЕНЕРИЯ ПОВЕРХНОСТИ ИНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-5/24.3 способность проводить анализ отраслевых методик и прогнозировать эксплуатационные характеристики на длительный период эксплуатации, оценивать влияние усталостных трещин, дефектности структуры в процессах пластического деформирования изделий машиностроения, учитывать результаты неразрушающего контроля по диагностике структуры и дефектности материалов в процессах пластического деформирования для прогнозирования эксплуатационных характеристик изделий машиностроения на длительный период эксплуатации;

ОПК-2 способность осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности;

ОПК-4 способность разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с упрочнением поверхности и повышением износостойкости рабочего инструмента в процессах обработки металлов давлением.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**91 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 17 ч. аудиторных занятий, и 91 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. Технологии инженерии поверхности инструментов.		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.: Политехника, 2023 (11) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова. Инструментальные стали и сплавы: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1)	31
Итого по разделу 1		31
Раздел 2. Инженерия поверхности методами плазменных технологий.		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.: Политехника, 2023 (22)	30
Итого по разделу 2		30
Раздел 3. Технологическое обеспечения качества полых осесимметричных деталей из тугоплавких металлов на основе применения модификации поверхности формообразующего инструмента.		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.: Политехника, 2023 (21) А. И. Олехвер, Е. Ю. Ремшев, З. Н. Расулов. . Решение задач обработки металлов давлением в среде Deform-3D: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1,4)	30
Итого по разделу 3		30

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- дифференцированный 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 дифференцированному зачету

- 1.Химико-термическая обработка
- 2.Азотирование
- 3.Ионное азотирование штамповых сталей
- 4.Нитроцементация
- 5.Хромофосфатирование
- 6.Цементация
- 7.Хромирование
- 8.Термическая обработка плазмой
- 9.Плазменные порошковые покрытия.
- 10.Тонкоплёночные износостойкие покрытия. Финишное плазменное упрочнение. Плазменное напыление .
- 11.Технология изготовления полых тонкостенных деталей типа «Экран»
- 12.Виды брака при вытяжке тугоплавких металлов и основные причины их появления
- 13.Технологические особенности процесса вытяжки при изготовлении тонкостенных изделий
- 14.Модификация рабочей поверхности исполнительного инструмента активным смазочным покрытием на основе фторорганической наноконпозиции
- 15.Практические рекомендации по модификации поверхности рабочего инструмента в технологии холодной штамповки изделий из тугоплавких металлов

Индивидуальное практическое задание

Для получения зачета отчеты должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.32, содержать исходное задание, чертежи пружин. Отчет по индивидуальному заданию состоит из 3-х разделов: Разделы индивидуального практического задания выполняются в соответствии с рекомендованной литературой и ГОСТ 7.32-2017.

Дифференцированный зачет

Обучающемуся предлагается ответить на 2 вопроса из перечня.

Критерии оценивания:

- правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя – «зачтено-отлично»;
- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы – «зачтено-хорошо»;
- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов – «зачтено-удовлетворительно»;
- неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы – «не зачтено».

Сдача дифференцированного зачета возможна путем оценки текущей успеваемости обучающегося в соответствии с регламентом балльно-рейтинговой системы и технологической картой дисциплины, размещенной в СДО Moodle. Регламент балльно-рейтинговой системы устанавливают приказом ректора.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-5/24.3	ОПК-2	ОПК-4	
5	9	Раздел 1. Технологии инженерии поверхности инструментов.	38	7	7	31	40	30	30	Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 2. Инженерия поверхности методами плазменных технологий.	35	5	5	30	30	30	40	Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 3. Технологическое обеспечения качества полых осесимметричных деталей из тугоплавких металлов на основе применения модификации поверхности формообразующего инструмента.	35	5	5	30	30	40	30	Вопросы к дифференцированному зачету, Индивидуальное практическое задание
Всего за 9 семестр			108	17	17	91	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	17	17	91	100	100	100	

Критерии оценивания

ПСК-5/24.3

Вопросы открытого типа:

- № 1 Основные причины возникновения технологических напряжений:
- № 2 Технологические свойства металлопорошковых композиций:
- № 3 Дайте определение. Усталость материала – это...
- № 4 Усталостная трещина обычно начинается
- № 5 При нагреве наклепанного металла, когда температура нагрева выше температуры рекристаллизации, происходит
- № 6 Вакуумная термическая обработка обеспечивает:
- № 7 Алмазоподобное покрытие пуансонов-это..
- № 8 Максимальную твердость при изготовлении инструмента можно достичь у стали: 20, 45X, 45XH, P6M5?
- № 9 Пуансоны и матрицы вытяжные для изделий из коррозионно-стойких сталей рекомендуется изготавливать из
- № 10 Поверхностное упрочнение матриц и пуансонов позволяет

Вопросы закрытого типа:

- № 1 На поверхности азотированного изделия остаточные напряжения
 - а) растягивающие
 - б) сжимающие
 - в) смешанные
 - г) отсутствуют
- № 2 Детали после цементации подвергаются
 - а) закалке
 - б) улучшению
 - в) закалке и низкому отпуску
 - г) низкому отпуску
- № 3 Азотирование повышает
 - а) износостойкость, предел выносливости и коррозионную стойкость
 - б) относительное удлинение и относительное сужение
 - в) ударную вязкость и модуль упругости
 - г) пластичность и ударную вязкость
- № 4 После закалки и низкого отпуска стали образуется структура
 - а) мартенсита закалки
 - б) мартенсита отпуска
 - в) троостита отпуска
 - г) сорбита отпуска
- № 5 Из перечисленных свойств вязкость сплава характеризует

- a) KCV
b) Ψ
c) HB
d) σ_B
- № 6 Точное количество компонентов и примесей в сплаве даёт ...
a) химический анализ
b) рентгеновский анализ
c) термический анализ
- № 7 Методы получения металлопорошковых композиций делятся на 2 группы:
a) физико-химические и технологические
b) технологические и механические
c) физико-химические и механические
- № 8 Мартенсит является
a) химическим соединением углерода и железа
b) твёрдым раствором внедрения углерода в железе
c) пересыщенным твёрдым раствором внедрения углерода в железе
d) высокодисперсной смесью феррита, цементита и остаточного аустенита
- № 9 Горячее изостатическое прессование металлических изделий после СЭЛС выполняется для:
a) уменьшения пористости
b) уменьшения шероховатости
c) увеличения теплопроводности
d) увеличения сопротивления коррозии
- № 10 Основные причины возникновения технологических напряжений:
a) объемные изменения вследствие неравномерного нагрева или охлаждения заготовки;
b) фазовые или структурные превращения металла при нагреве и охлаждении;
c) пластическая деформация поверхностного слоя при наклепе.
d) Верны ответы а, b и c.

ОПК-2

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Перечислите структурные элементы научно-технического отчёта?

- № 2 Для чего проводятся предварительные испытания изделий?
- № 3 Дайте определение понятию «инновационный проект».
- № 4 Укажите какое количество поковок требуется испытать от партии, если поковка относится ко II группе?
- № 5 Какой ГОСТ устанавливает методы испытаний образцов металлов и сплавов на усталость при сжатии, изгибе, кручении?
- № 6 Какой государственный стандарт устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения основных операцийковки и штамповки?
- № 7 Какое определение у понятия «Отчёт о НИР»?
- № 8 Технологическая подготовка производства является
- № 9 CALS-технологии это
- № 10 Конструкторская подготовка производства включает
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Какие механические свойства, определяемые в соответствии с ГОСТ 1497-84, достоверно отражают пластические свойства металлов или сплавов?
- a) предел текучести, относительное удлинение, относительное сужение
 - b) относительное удлинение и относительное сужение
 - c) относительное сужение
 - d) предел текучести
- № 2 Какие механические свойства металлов и сплавов определяют испытанием цилиндрических образцов растяжением в соответствии с ГОСТ 1497-84?
- a) зависимость интенсивность напряжений от интенсивности деформаций
 - b) предел текучести, предел прочности, истинное напряжение при разрыве, относительное удлинение, относительное сужение
 - c) предел текучести, предел прочности, истинное напряжение при разрыве, относительное удлинение, относительное сужение, зависимость интенсивности напряжений от интенсивности деформаций
 - d) предел текучести, предел прочности, напряжение среза, истинное напряжение при разрыве
- № 3 Выберите правильные элементы первого рабочего этапа исследования:
- a) формулирование предварительных выводов и практических рекомендаций
 - b) разработка гипотезы исследования
 - c) обоснование заключительных выводов и практических рекомендаций
- № 4 Разрывные и универсальные испытательные машины должны соответствовать требованиям
- a) ГОСТ 28840
 - b) ГОСТ 166
 - c) ГОСТ 18957
- № 5 Какой ГОСТ регулирует положения аддитивных технологий?
- a) ГОСТ Р 57558-2017

б) ГОСТ 32256-2013

с) ГОСТ 5915-70

№ 6

Рабочая документация это:

а) пакет документов, который оформляется в соответствии с Градостроительным кодексом РФ и является основанием для реализации всех этапов строительных работ

б) пакет документов текстового и графического содержания, который детализирует и поясняет решения, принятые в проектной документации. В рабочей документации содержится объем информации, необходимый для осуществления строительных и монтажных работ, обеспечения объекта строительства оборудованием, изделиями и стройматериалами

с) пакет документов, необходимый для получения разрешения на ввод в эксплуатацию объектов капитального строительства, состоящий из текстовых и графических материалов, в которых зафиксировано исполнение проектных решений в процессе строительства. В ИД вносятся все выполненные строительные работы с указанием всех технических характеристик проделанных работ, а также с указанием ответственных производителей за их осуществление

д) материалы в текстовой форме и в виде карт (схем) и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта.

№ 7

Технологическая планировка это:

а) графическое представление технологического маршрута движения материалов, заготовок, узлов, деталей, готовых изделий

б) план расположения производственного, подъемно-транспортного и другого оборудования, инженерных сетей, рабочих мест, проездов и т. д

с) чертеж корпуса с указанием расположения входящих в него цехов, участков и т.д. Его назначение – взаимная увязка цехов, участков, входящих в состав корпуса; выбор норм внутрицехового транспорта; анализ грузовых и людских потоков по корпусу, а также определение наилучшего распределения вспомогательных, бытовых и других помещений

д) комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных по факту работ этим чертежам или о внесенных в них по согласованию с проектировщиком изменениях, сделанных лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ (СНиП 3.01.04-87 «Приёмка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»). Исполнительная документация подтверждает выполнение работ в соответствии с проектными решениями, техническими регламентами и необходима для обеспечения эксплуатации зданий, строений и сооружений.

№ 8

Проектная технология это:

а) комплект документов, содержащих описания операций технологического процесса получения готовой продукции требуемого качества, с учетом рационального и экономичного ведения производственного технологического процесса, сохранности оборудования, обеспечения безопасных условий труда и защиты окружающей природной среды. В проектной документации указываются общие данные, планировочное решение расстановки оборудования, организации административных и бытовых помещений. Перечисляются размеры и типы оборудования, расстояние между основными его узлами, ширина проходов.

Прикладывается технологическое задание на проектирование сетей. В спецификации оборудования приводится информация о типе оборудования, его габаритных размерах, потребляемой мощности и функциональных возможностях

- б) описание всех выполняемых работ при изготовлении изделия с указанием всех приемов, режима, последовательности выполнения операций и переходов
- с) совокупность процессов с использованием каких-либо средств воздействия на объекты, направленных на достижение поставленной цели, заключающейся в необходимом изменении объектов, подвергаемых воздействию
- д) процесс разработки комплекта документации, включающей технологический раздел проекта промышленного предприятия (производства) и задания главного технолога разработчикам других разделов проекта.

№ 9 Технологически необходимое оборудование это:

- а) эпизодически используемое, либо малоиспользуемое технологическое оборудование, малоиспользуемое, но критически необходимое технологическое оборудование
- б) все используемое технологическое оборудование и средства технологического оснащения
- с) основное и вспомогательное оборудование в цехах основного производства

№ 10 Технологическая планировка выполняется в соответствии с требованиями:

- а) Федерального закона №87 от 16 февраля 2008г. «О СОСТАВЕ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ТРЕБОВАНИЯХ К ИХ СОДЕРЖАНИЮ»
- б) ГОСТ 21.501-2011. СПДС
- с) общепромышленных норм технологического проектирования по отраслевой принадлежности (ОНТП 14-93, ОНТП 09-85 и т.д.)
- д) приказа Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству №188 от 2 июля 2007 г. «О требованиях к составу, содержанию и порядку оформления заключения государственной экспертизы проектной документации и инженерных изысканий

ОПК-4

Вопросы открытого типа:

- № 1 Какой государственный стандарт устанавливает рекомендации для поковок из конструкционной углеродистой или легированной стали?
- № 2 Какой ГОСТ устанавливает методы испытаний образцов металлов и сплавов на усталость при сжатии, изгибе, кручении?
- № 3 Технологическая планировка это:
- № 4 Деталь представляет это:
- № 5 Рабочая документация это:
- № 6 Соответствие методики изучаемому процессу, свойству
- № 7 Несогласованность, несоответствие между какими-либо выявленными противоположностями внутри единого объекта – это ...
- № 8 Крупное обобщенное множество сформулированных научных вопросов, которые охватывают область будущих исследований – это ...
- № 9 Какие есть структурные элементы отчёта?
- № 10 Дайте определение понятию «инновационный проект».

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Разрывные и универсальные испытательные машины должны соответствовать требованиям

- a) ГОСТ 28840
- b) ГОСТ 166
- c) ГОСТ 18957
- № 2 Совокупность свойств объекта, подверженных изменению в процессе эксплуатации, характеризующая признаками, установленными нормативно-технической документацией, называется:
- a) надежность
- b) техническое состояние
- c) правильное функционирование
- № 3 Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований, установленных нормативно-технической документацией — это:
- a) неисправность
- b) неработоспособность
- c) отказ
- № 4 Какой ГОСТ устанавливает классификацию видов и методов неразрушающего контроля?
- a) ГОСТ Р 56542-2019
- b) ГОСТ 25.503-97
- c) ГОСТ 1497-84
- № 5 Какой ГОСТ устанавливает термины и определения понятий, применяемых в области акустического неразрушающего контроля качества материалов и изделий?
- a) ГОСТ 23829-85
- b) ГОСТ Р 55724-2013
- c) ГОСТ 1497-84
- № 6 Что исследует металлография?
- a) Физические свойства металлов
- b) Химический состав металлов
- c) Микроструктуру и дефекты материала
- d) Теплоёмкость материалов
- № 7 Что такое дефекты кристаллической решётки?
- a) Идеальная упаковка атомов
- b) Нарушения в регулярном расположении атомов
- c) Сегрегация примесей

d) Увеличение межатомных расстояний

№ 8 Технологический процесс-это?

- a) совокупность действий, направленных на изменение формы и размеров, механических свойств, качества поверхности исходных заготовок для получения готовой детали
- b) совокупность действий, направленных на изменение формы и размеров, механических свойств исходных заготовок для получения готовой детали
- c) совокупность действий, направленных на изменение формы и размеров исходных заготовок для получения готовой детали
- d) совокупность действий, направленных на изменение формы для получения готовой детали

№ 9 Выберите правильный вариант определения «научного исследования»

- a) процесс выработки новых знаний, один из видов познавательной деятельности
- b) способ достижения какой-либо цели, решения конкретной задачи
- c) чувственно-предметная деятельность в науке
- d) это опыт, воспроизведение объекта познания, проверка гипотезы

№ 10 Несогласованность, несоответствие между какими-либо выявленными противоположностями внутри единого объекта – это ...

- a) противоречие
- b) проблема
- фактор