

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Наименование структурного подразделения Институт технологий и инженерной механики

Кафедра Станки, инструменты и инженерная графика

(наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и инженерной механики

Могильная Е.П.

(подпись)

» 03 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине

«Современные технологии обеспечения работоспособности режущего инструмента»

(наименование учебной дисциплины, практике)

15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструмент»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы))

Разработчик (разработчики):

доцент

(должность)

(подпись)

Величко Н.И.

ФИО

(должность)

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Станки, инструменты и инженерная графика» от «11» 03 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

Брешев В.Е.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Современные технологии обеспечения работоспособности  
режущего инструмента»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ.*

1. Что является основной целью деформационного упрочнения контактных площадок режущего инструмента:

- А) увеличение хрупкости материала;
- Б) повышение износостойкости и твердости поверхности;
- В) уменьшение теплопроводности инструмента;
- Г) снижение стоимости производства инструмента.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

2. Какой основной эффект достигается при упрочнении материалов в магнитном поле:

- А) увеличение пластичности материала;
- Б) снижение остаточных напряжений;
- В) улучшение магнитных свойств и повышение прочности;
- Г) уменьшение плотности материала.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

3. Какой эффект оказывает деформационное упрочнение на микроструктуру материал режущего инструмента:

- А) увеличение зерен металла;
- Б) образование дислокаций и наклеп;
- В) уменьшение плотности материала;
- Г) увеличение пористости.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

4. Какое оборудование используется для упрочнения материалов в магнитном поле:

- А) лазерные установки;
- Б) магнитные установки с генераторами поля;
- В) термические печи;
- Г) гидравлические.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

5. Какое оборудование чаще всего используется для деформационного упрочнения контактных площадок:

- А) лазерные установки;
- Б) дробеструйные машины;
- В) электроэрозионные станки;
- Г) токарные станки.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

5. Какой из факторов наиболее важен для эффективности деформационного упрочнения режущего инструмента:

- А) температура окружающей среды;
- Б) скорость деформации;
- В) цвет материала;
- Г) форма инструмента

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

### Задания закрытого типа на установление соответствия

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца*

1. Установите соответствие между основными требованиями к инструментальным материалам и их описанием.

Требованиями к инструментальным материалам	Описание
1) Износостойкость	А) Инструментальный материал должен выдерживать механические нагрузки без разрушения
2) Прочность	Б) Важна для длительного сохранения геометрии инструмента и его работоспособности
3) Теплостойкость	В) Материал должен быть устойчив к окислению и коррозии, особенно при высоких температурах
4) Химическая стойкость	Г) Материал должен сохранять свои свойства при высоких температурах, возникающих в процессе обработки

Правильный ответ;

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

2. Установите соответствие между основными инструментальными материалами и их применением:

Инструментальные материалы	Применение
1) Быстрорежущие стали (HSS)	А) Применяются для высокопроизводительной обработки
2) Керамика и керметы	Б) Применяются для обработки особо твердых материалов
3) Сверхтвердые материалы (алмаз, кубический нитрид бора)	В) Используются для высокоскоростной обработки и работы при высоких температурах
4) Твердые сплавы (карбиды вольфрама, титана, тантала)	Г) Обладают высокой теплостойкостью и износостойкостью

Правильный ответ;

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

3. Установите соответствие между основными требованиями к инструментальным материалам и их описанием.

Требования	Описание требований
1) Усталостная прочность	А) Способствует отводу тепла от режущей кромки, что снижает риск перегрева и увеличивает срок службы
2) Технологичность	Б) Материал должен сохранять свои свойства в течение всего срока службы инструмента
3) Стабильность свойств	В) Хорошая обрабатываемость материала, которая снижает затраты на производство инструментов
4) Теплопроводность	Г) Материал должен выдерживать циклические нагрузки без разрушения, что особенно важно в условиях переменных нагрузок

Правильный ответ

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

4. Установите соответствие между описанием и названием (термином) для режущих инструментов.

Описание

Название (термин)

1) Инструмент относится к абразивным режущим инструментам – механическое воздействие выполняется мелкими частицами твёрдых материалов

А) Токарный резец

2) Инструмент, который используется для обработки наружных цилиндрических поверхностей?

Б) Шлифовальный круг

3) Признак, по которому классифицируются режущие инструменты

В) Твердость материала

4) Параметр режущего инструмента, который определяет его стойкость

Г) По геометрии лезвия

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

5. Установите соответствие между описаниями методов упрочнения инструментальных материалов, материалами и названиями методов и материалов.

Описание методов (процессов) или материалов

Название методов (процессов) или материалов

1) Процесс, который относится к методам деформационного упрочнения

А) Повышается усталостная прочность

2) Параметр материала, который изменяется в результате деформационного упрочнения режущего инструмента

Б) Дробеструйная обработка

3) Материал, который чаще других подвергается деформационному упрочнению

В) Образование остаточных сжимающих напряжений

4) Процесс, происходящий на поверхности материала при деформационном упрочнении

Г) Высокоуглеродистая сталь

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

6. Установите соответствие между методами и параметрами статического деформационного упрочнения и их принятыми названиями.

Методы, параметры

Принятые названия

1) Процесс, который лежит в основе статических методов деформационного упрочнения

А) Увеличение твердости и прочности материала

2) Эффект, который достигается при использовании статических методов деформационного упрочнения

Б) Пластическая деформация материала

3) Метод, который относится к статическим методам деформационного упрочнения

В) Предел текучести

4) Параметр материала, который изменяется в результате статического деформационного упрочнения

Г) Прокатка

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность ионного азотирования инструментальных материалов:

А) Ионизация газа между катодом (деталью) и анодом (стенками камеры)

создается электрическое поле высокого напряжения (500–1000 В), ионы азота ускоряются в электрическом поле и бомбардируют поверхность детали;

Б) Подготовка деталей, детали размещаются в вакуумной камере на подложке, которая служит катодом;

В) Нагрев деталей до температуры азотирования (обычно 400–600 °С) с помощью ионной бомбардировки или внешнего нагревателя, подача газовой смеси, состоящей из азота (N<sub>2</sub>) и водорода (H<sub>2</sub>);

Г) Создание вакуума необходимо для предотвращения окисления и обеспечения чистоты процесса;

Д) Диффузия азота, ионы которого проникают в поверхностный слой материала, образуя нитриды (например, Fe<sub>4</sub>N, Fe<sub>2-3</sub>N в случае сталей), после завершения процесса азотирования подача газа прекращается, а детали медленно охлаждаются в вакууме.

Правильный ответ: Б, Г, В, А, Д.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

2. Установите правильную последовательность ионной имплантации инструментальных материалов:

А) Выбор ионного источника, определяются тип ионов, например, азот, углерод, бор, которые затем ускоряются в электрическом поле;

Б) Подготовка материала, очистка поверхности, нанесение защитных покрытий (выборочно);

В) Ускорение ионов до высоких энергий с помощью ускорителя;

Г) Имплантация ионов, ионы проникают в поверхностный слой материала, взаимодействуют с его атомами и внедряются в кристаллическую решетку.

Правильный ответ: Б, А, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

3. Установите правильную последовательность лазерной обработки инструментальных материалов:

А) Выбор параметров обработки: настройка лазера, создание программы с использованием CAD/CAM-систем для задания траектории движения лазерного луча;

Б) Подготовка материала, очистка поверхности, материал закрепляется на рабочем столе или в специальном держателе для обеспечения стабильности во время обработки;

В) Лазерная обработка: резка, гравировка, упрочнение, наплавка или нанесение покрытий, термообработка;

Г) Контроль качества, визуальный осмотр, при необходимости проводится микроскопический анализ для оценки изменений в структуре материала.

Правильный ответ: Б, А, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

4. Установите правильную последовательность электронно-лучевой обработки инструментальных материалов:

А) Вакуумирование камеры, камера обработки герметизируется, и из неё откачивается воздух для создания высокого вакуума;

Б) Подготовка материала: очистка поверхности, материал закрепляется на рабочем столе или в держателе, чтобы избежать смещений во время обработки;

В) Нагрев или плавление материала, электронный пучок направляется на поверхность материала, где его энергия преобразуется в тепловую. в зависимости от задачи (например, сварка, резка, напыление или модификация поверхности) регулируются параметры пучка;

Г) Фокусировка электронного пучка, параметры пучка (энергия, плотность тока, диаметр) настраиваются в зависимости от задачи обработки;

Д) Управление процессом с помощью компьютерного управления (перемещается либо электронный пучок, либо заготовка). это позволяет точно обрабатывать сложные формы и детали. завершение обработки.

Правильный ответ: Б, А, Г, В, Д.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

5. Установите правильную последовательность электроэрозионного легирования инструментальных материалов:

А) Установка заготовки и электрода. заготовка фиксируется на рабочем столе, электрод устанавливается напротив поверхности (зазор несколько микрон);

Б) Очистка поверхности от загрязнений, окислов и масляных пленок с помощью механической или химической обработки;

В) Создание разрядного промежутка, заполненного рабочей средой (электролитом или газом), подается напряжение, при достижении критической величины происходит электрический пробой, сопровождающийся искровым разрядом;

Г) Формирование легированного слоя, который характеризуется высокой твердостью, износостойкостью и другими улучшенными свойствами, после завершения легирования оборудование отключается;

Д) Генерация электрических разрядов, под действием которых происходит локальное расплавление и испарение материала поверхности заготовки и электрода. легирующие элементы из электрода или рабочей среды переносятся на поверхность заготовки.

Правильный ответ: Б, А, В, Д, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

6. Установите правильную последовательность криогенно-эрозионной обработки инструментальных материалов:

А) Подготовка материала, очистка поверхности обрабатываемого инструмента от загрязнений, масел и оксидов;

Б) Нагрев (отпуск) для снятия внутренних напряжений и стабилизации структуры материала;

В) Криогенное охлаждение с использованием жидкого азота (температура

около  $-196^{\circ}\text{C}$ ). способствует преобразованию остаточного аустенита в мартенсит, что повышает твердость и износостойкость;

Г) Завершающая обработка, проверка геометрических и физико-механических характеристик инструмента;

Д) Электроэрозионная обработка (ЭЭО) выполняется с использованием импульсного электрического разряда между электродом и обрабатываемой деталью в жидкой диэлектрической среде.

Правильный ответ: А, В, Б, Д, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. При использовании режущего инструмента с износостойкими покрытиями, \_\_\_\_\_ покрытие значительно увеличивает срок службы инструмента.

Правильный ответ: антифрикционное.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

2. В современных инструментах для повышения точности обработки применяют ультразвуковую \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: обработку.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

3. Износостойкий \_\_\_\_\_ на поверхности режущего инструмента снижает трение и повышает стойкость к износу.

Правильный ответ: слой.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

4. Для обработки заготовок из твердых сплавов на токарных станках с ЧПУ часто применяют алмазное \_\_\_\_\_, которое обеспечивает высокую стойкость инструмента.

Правильный ответ: напыление.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

5. Для улучшения характеристик резания важно, чтобы упрочняющее покрытие имело высокую \_\_\_\_\_ к основе инструмента.

Правильный ответ: адгезию.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

6. Термостойкое \_\_\_\_\_ на режущем инструменте позволяет увеличить скорость резания без потери качества обработки.

Правильный ответ: покрытие.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Поскольку \_\_\_\_\_ снижает трение в зоне резания, это позволяет увеличить скорость обработки без ухудшения качества поверхности.

Правильный ответ: антифрикционное покрытие/износостойкое покрытие.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

2. Когда \_\_\_\_\_ наносится на режущий инструмент, то это способствует уменьшению температуры в зоне резания, что особенно важно при обработке тугоплавких материалов.

Правильный ответ: теплоотводящее покрытие/теплостойкое покрытие.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

3. Для улучшения адгезии покрытия к поверхности часто применяют \_\_\_\_\_, которое включает шлифовку или пескоструйную обработку.

Правильный ответ: обезжиривание/абразивную очистку/пассивацию.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

4. \_\_\_\_\_ является важным этапом подготовки поверхности, так как оно удаляет жировые и масляные загрязнения.

Правильный ответ: обезжиривание/грунтование деталей.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

5. Для получения многослойных износостойких покрытий с различными свойствами используют \_\_\_\_\_, которое позволяет чередовать материалы с разной твердостью.

Правильный ответ: послойное осаждение/послойное напыление.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

6. Одним из ключевых параметров, влияющих на качество осаждаемого покрытия, является \_\_\_\_\_, которая определяет скорость протекания химических реакций.

Правильный ответ: температура подложки/концентрация реагентов.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (2.1, 2.2).

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Кратко опишите криогенно-эрозионной метод обработки инструментальных материалов.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному

ниже решению.

Криогенно-эрозионная обработка (КЭО) — это комбинированный метод обработки материалов, сочетающий криогенное охлаждение и электроэрозионную обработку (ЭЭО). Инструмент подвергается электроэрозионной обработке для придания необходимой формы, размеров или шероховатости поверхности. ЭЭО выполняется с использованием импульсного электрического разряда между электродом и обрабатываемой деталью в жидкой диэлектрической среде. Параметры ЭЭО (напряжение, сила тока, длительность импульсов) выбираются в зависимости от материала и требуемой точности обработки. Метод применяется для повышения износостойкости, твердости и других эксплуатационных характеристик инструментальных материалов, таких как стали, твердые сплавы и композиты

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

2. Кратко опишите технологию физического осаждения износостойких покрытий (Physical Vapor Deposition).

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению.

PVD — это технология нанесения тонких пленок на поверхность материалов для улучшения их свойств, таких как износостойкость, коррозионная стойкость и твердость. Процесс PVD происходит в вакууме и включает несколько этапов. Камера, в которой происходит процесс PVD, откачивается до высокого вакуума. Материал, который будет осаждаться (титан, хром, алюминий или их соединения), помещается в виде мишени в камере. После нагрева материал переносится в виде пара или плазмы от мишени к поверхности субстрата. Атомы или ионы материала осаждаются на поверхности субстрата, формируя тонкую защитную пленку. PVD широко используется в машиностроении, инструментальной промышленности, медицине и электронике для улучшения эксплуатационных характеристик деталей и инструментов.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

3. Кратко опишите метод химического осаждения износостойких покрытий.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению.

Химическое осаждение износостойких покрытий CVD (Chemical Vapor Deposition,) – это процесс, при котором на поверхность материала наносится тонкий слой покрытия в результате химических реакций в газовой фазе. Этот метод широко используется для создания износостойких, коррозионностойких и термостойких покрытий. В камеру подаются газообразные реагенты, которые содержат элементы, необходимые для формирования покрытия. Для осаждения карбида титана могут использоваться газы, содержащие титан и углерод. На поверхности образца происходят химические реакции, твердый материал осаждается на поверхность образца слой за слоем, формируя равномерное

покрытие. Достигается высокая равномерность покрытия, возможность осаждения на сложные формы и поверхности. получение покрытий с высокой чистотой и плотностью.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

4. Кратко опишите метод электроэрозионного легирования инструментальных материалов.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению.

Электроэрозионное легирование (ЭЭЛ) — это процесс модификации поверхности инструментальных материалов с использованием электрических разрядов для улучшения их эксплуатационных свойств, таких как износостойкость, твердость и коррозионная стойкость. Процесс осуществляется в среде, содержащей легирующие элементы, которые переносятся на поверхность материала под действием электрических разрядов. Электрод устанавливается напротив поверхности заготовки с зазором в несколько микрон. Под действием электрических разрядов происходит локальное расплавление и испарение материала поверхности заготовки и электрода, легирующие элементы из электрода или рабочей среды переносятся на поверхность заготовки. Электроэрозионное легирование широко применяется в машиностроении, инструментальной промышленности, и других областях, для повышения долговечности и производительности инструментов и деталей.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

5. Кратко опишите метод лазерной обработки инструментальных материалов.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению.

Лазерная обработка инструментальных материалов — это высокоточный процесс, который используется для изменения свойств поверхности, резки, гравировки, упрочнения или нанесения покрытий на материалы, такие как металлы, керамика, композиты и другие. Последовательность обработки может варьироваться в зависимости от типа материала, требуемого результата и используемого лазерного оборудования. Материал закрепляется на рабочем столе или в специальном держателе, устанавливаются параметры лазера (мощность, частота импульсов, скорость сканирования и фокусное расстояние). Создается управляющая программа с использованием CAD/CAM-систем для задания траектории движения лазерного луча. Лазерный луч фокусируется на поверхности материала, вызывая локальное плавление или испарение. Лазерный нагрев позволяет улучшать микроструктуру материала, восстанавливать изношенные детали.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

6. Кратко опишите метод ионно-плазменного азотирования инструментальных материалов.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению.

Ионное ионно-плазменное азотирование – это процесс поверхностного упрочнения инструментальных материалов, который проводится в газовой среде с использованием ионизированного азота. Этот метод позволяет улучшить износостойкость, коррозионную стойкость и усталостную прочность материалов.

Детали размещаются в вакуумной камере на подложке, которая служит катодом. Камера герметизируется, и из нее откачивается воздух для создания вакуума. В камеру подается газовая смесь, обычно состоящая из азота и водорода. Между катодом и стенками камеры создается электрическое поле высокого напряжения. Происходит ионизации газовой смеси и образованию плазмы. Ионы азота ускоряются в электрическом поле и бомбардируют поверхность детали, проникая в поверхностный слой материала и образуя нитриды, упрочняющие поверхностный слой.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (2.1, 2.2).

## Экспертное заключение

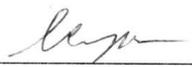
Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Современные технологии обеспечения работоспособности режущего инструмента» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению / специальности.

Председатель учебно-методической комиссии  
института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

### **Лист изменений и дополнений**

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)