Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 23.11.2026 22:42:13
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce592f7224a676a271b2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»**

**КАФЕДРА ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ОПП
_____ В. А. Парамонова
(подпись)
«24» февраля 2025 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## *Б1.0.15 «ИССЛЕДОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»*

Укрупненная группа направлений подготовки *15.00.00 Машиностроение*
(код, наименование)

Программа высшего профессионального образования программа магистратуры

Направление подготовки *15.04.02 Технологические машины и оборудование*
(код, наименование)

Программа магистратуры *Инженерия технических систем пищевой промышленности*
(наименование)

Разработчики: к.т.н., доцент, доцент _____ А. В. Гордиенко
(уч. степень, уч. звание, должность) (подпись)

ОМ рассмотрены и утверждены:
на заседании кафедры ОПП от «24» февраля 2025 г., протокол № 23

Донецк
2025

# 1. Паспорт
## оценочных материалов по учебной дисциплине
## ***«Исследование и испытание технологических систем»***
(наименование учебной дисциплины)

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины | Этапы формирования (семестр изучения) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ОПК-12. Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ИДК-1$_{ОПК-12}$ Демонстрирует знание методов обеспечения надёжности технологических машин и оборудования (на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации)<br>ИДК-2$_{ОПК-12}$ Способен обеспечить сбор, анализ и обобщение информации об опыте эксплуатации объектов профессиональной деятельности<br>ИДК-3$_{ОПК-12}$ Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | Тема 1. Содержание и структура курса. Основные понятия и определения в области исследований и испытаний машин. Работоспособность машин. Виды изнашивания деталей и узлов машин. Показатели технического состояния деталей, узлов и агрегатов машин.<br>Тема 2. Виды испытаний машин, их узлов и систем.<br>Тема 3. Методика и программа испытаний узлов, систем и машин.<br>Тема 4. Основные понятия и этапы научных исследований.<br>Тема 5. Методы и методологические основы научных исследований.<br>Тема 6. Выбор приборов, оборудования, приспособлений и инструмента для исследования и испытания машин, их узлов и систем.<br>Тема 7. Методы математической статистики для обработки результатов опытов.<br>Тема 8. Планирование экстремального эксперимента. | 2 (очно),<br>1 (заочно) |

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 2.1 – Показатели оценивания компетенций

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Показатель оценивания (знания, умения, навыки) | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля) | Наименование оценочного материала |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ОПК-12 | **знать:**<br>- основные проблемы научно-технического развития техники пищевой промышленности;<br>- основные направления прогресса в машиностроении;<br>- технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации;<br>- проблемы улучшения качества машин;<br>- пути и перспективы их совершенствования;<br>- переход от расчетной схемы к реальной конструкции и наоборот;<br>- расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания;<br>- техническую документацию (ГОСТ, ОСТ, ЕСКД, нормали, технические условия и т.д.), необходимую при расчете и проектировании оборудования;<br>**уметь:**<br>- проводить теоретические и экспериментальные исследования в области технологического оборудования и машин с использованием современных методов планирования эксперимента, средств вычислительной техники;<br>- выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование отрасли;<br>- совершенствовать и оптимизировать действующее технологическое оборудование машин на базе системного подхода к анализу качества сырья и требований к конечной продукции;<br>- осуществлять технический контроль, разрабатывать техническую документацию по соблюдению режима работы оборудования;<br>- проводить расчеты и конструирование типовых узлов технологического оборудования, находить пути модернизации оборудования в целях повышения качества изделий;<br>**владеть:**<br>- основами проектирования технологического оборудования и поточных линий;<br>- способами определения оптимальной конструкции рабочих органов и других узлов машин пищевых отраслей;<br>- экспериментальными методы испытания машин и аппаратов;<br>- навыками исследования прочности узлов и деталей;<br>- умением находить оптимальные и рациональные технические режимы работы оборудования;<br>- умениями грамотно и эффективно пользоваться источниками информации (справочной литературы, ресурсами Интернет); | Тема 1. Содержание и структура курса. Основные понятия и определения в области исследований и испытаний машин. Работоспособность машин. Виды изнашивания деталей и узлов машин. Показатели технического состояния деталей, узлов и агрегатов машин.<br>Тема 2. Виды испытаний машин, их узлов и систем.<br>Тема 3. Методика и программа испытаний узлов, систем и машин.<br>Тема 4. Основные понятия и этапы научных исследований.<br>Тема 5. Методы и методологические основы научных исследований.<br>Тема 6. Выбор приборов, оборудования, приспособлений и инструмента для исследования и испытания машин, их узлов и систем.<br>Тема 7. Методы математической статистики для обработки результатов опытов.<br>Тема 8. Планирование экстремального | Тест, Защита отчета по практическим работам, Вопросы на экзамен |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | - навыками самостоятельной работы (критическая оценка качества своих знаний, умений и достижений). | эксперимента. | |

Таблица 2.2 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу Тест

| Шкала оценивания | Критерий оценивания |
|---|---|
| 0,9…1·балл, выделенный на тест к модулю | Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов) |
| 0,75…0,89·балл, выделенный на тест к модулю | Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов) |
| 0,6…0,74·балл, выделенный на тест к модулю | Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 60-74% вопросов) |
| 0 | Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60%) |

Таблица 2.4 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу Экзамен

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---|---|
| 50-60 | Экзамен сдан на высоком уровне (правильные ответы даны на 90- 100% вопросов) |
| 40-49 | Экзамен сдан на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов) |
| 30-39 | Экзамен сдан на низком уровне (правильные ответы даны на 60-74% вопросов) |
| 20-29 | Экзамен сдан на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60%) |

***Примечание:***

1. ***Конкретные баллы на отдельные виды работ (тема, тестирование, лабораторная или практическая работа) указаны в рабочей программе учебной дисциплины на учебный год.***
2. ***Баллы могут отличаться для очной и заочной форм обучения, конкретной темы, лабораторной работы или теста к содержательному модулю.***

## 3. Перечень оценочных материалов

| № п/п | Наименование оценоч-ного материала | Краткая характеристика оценочного материала | Представление оценочного материала в фонде |
|---|---|---|---|
| 1 | Отчет по практической работе | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов экспериментальных или теоретических исследований по определенной научной (учебно-исследовательской) теме, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее | Оформление отчета по лабораторным и практическим работам согласно требованиям, изложенным в практикуме (тетрадь) |
| 2 | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
| 3 | Экзамен | Средство проверки уровня знаний и умений обучающегося. Итоговая форма оценки знаний. | Перечень вопросов к экзамену |

### 3.1. Перечень вопросов для опроса/подготовки обучающихся к экзамену:

1. Основные этапы создания машины. Задачи анализа и задачи синтеза.
2. Определение и классификация моделирования систем. Детерминированное и стохастическое моделирования.
3. Общие замечания, связанные с математическим моделированием.
4. Классификация основных видов испытаний по целевому назначению, по оцениваемым эксплуатационным свойствам машин, по применяемым средствам испытаний, условиям и месту их проведения, по степени интенсивности процессов нагружения или режимовиспытаний, по способам организации и выполнения.
5. Работоспособность и критерии работоспособности.
6. Определение и классификация видов изнашивания.
7. Определение, предмет, цель и задачи науки. Классификация наук. Научная проблема, гипотеза, научное направление. Тема. Требования, предъявляемые к теме.
8. Основные стадии научно-исследовательской работы.
9. Методы и методологические основы научных исследований.
10. Составление программы и планирование испытаний.
11. Цель, методы и средства испытаний.
12. Прямые и косвенные измерения. Основные понятия измерений.
13. Классификация измерений по областям измерений.
14. Методы измерений.
15. Классификация погрешностей измерений: по способу количественного выражения, по характеру (закономерности) изменения погрешности измерений.
16. Учет систематической погрешности и способы их уменьшения.
17. Обработка результатов наблюдений и оценка погрешности прямых измерений с многократными наблюдениями.

18. Обработка результатов наблюдений и оценка погрешности прямых измерений с однократными наблюдениями.
19. Обработка результатов наблюдений и оценка погрешности косвенных измерений.
20. Определение и классификация эксперимента. Однофакторный и многофакторный эксперименты.
21. Дискретные и непрерывные случайные величины. Определения числовых характеристик положения случайной величины: математическое ожидание, медиана и мода.
22. Дискретные и непрерывные случайные величины. Определения числовых характеристик рассеивания случайной величины: размах, дисперсия, стандартное (среднеквадратическое) отклонение, коэффициент вариации, асимметрия и эксцесс.
23. Законы распределения случайной величины. Экспоненциальный закон распределения.
24. Законы распределения случайной величины. Нормальный закон распределения.
25. Законы распределения случайной величины. Логарифмически нормальный закон распределения.
26. Законы распределения случайной величины. Закон распределения Вейбулла.
27. Законы распределения случайной величины. Гамма - распределение.
28. Законы распределения случайной величины. Проверка соответствия закона распределения эмпирическим данным на основе критерия Пирсона.
29. Определение и виды параметра оптимизации. Требования к параметру оптимизации.
30. «Черный ящик» - модель объекта исследования. Определение понятия «фактор». Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента.
31. «Черный ящик» - модель объекта исследования. Определение понятия «фактор». Требования, предъявляемые к совокупности факторов при планировании эксперимента.
32. Что понимается под математической моделью? В чем суть шагового принципа?
33. Как выбрать модель? Назовите виды полиномиальных моделей.
34. Какие решения принимаются перед планированием эксперимента? Полный факторный эксперимент и его основные этапы.
35. Какими свойствами должен обладать полный факторный эксперимент типа 2k? Какая существует связь между полным факторным экспериментом и математической моделью?
36. Для чего необходимо использование дробных реплик? Как выполняется минимизация числа опытов?
37. Дайте определение генерирующим соотношениям и определяющим контрастам.
38. Метод наименьших квадратов.
39. Регрессионный анализ.
40. Порядок проверки адекватности модели при проведении эксперимента.
41. Проверка значимости коэффициентов при проведении эксперимента.
42. Найти дисперсию для полученных замеров.

43. Найти критерий последовательных разностей $\tau_H$ для произведенных замеров и определить наличие или отсутствие дрейфа размеров, вызванного износом инструмента, сравнивая с $\tau_K$.

**3.2. Фонд тестовых заданий**:

1. Задача синтеза связана:

А) с изучением свойств и поведения системы в зависимости от ее структуры и значений параметров

Б) с выбором структуры и значений параметров, исходя из заданных свойств системы

В) с выбором структуры и значений параметров, не учитывая свойства системы

Г) с изучением свойств и поведения системы независимо от ее структуры и значений параметров

2. Задача анализа связана:

А) с выбором структуры и значений параметров, исходя из заданных свойств системы

Б) с выбором структуры и значений параметров, не учитывая свойства системы

В) с изучением свойств и поведения системы независимо от ее структуры и значений параметров

Г) с изучением свойств и поведения системы в зависимости от ее структуры и значений параметров

3. Объект исследования:

А) это свойства, особенности или стороны изучаемого объекта

Б) это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и взятое исследователем для изучения

В) это аспект проблемы, занимаясь рассмотрением которого исследователем обозначаются и выделяются характерные свойства объекта

4. Предмет исследования:

А) находится в рамках и границах объекта исследования

Б) не находится в рамках и границах объекта исследования

В) как находится, так и не находится в рамках и границах объекта исследования.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Изучение дисциплины студентами осуществляется на лекциях, лабораторных занятиях, а также в процессе их самостоятельной работы.

Перечень оценочных средств по дисциплине:

- банк вопросов для тестирования;

- перечень вопросов для подготовки к защите отчетов по лабораторным (практическим) работам;

- экзаменационные билеты (вопросы для подготовки к экзамену).

Контроль выполнения лабораторных работ проводится в виде проверки оформления отчетов и их защиты.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине:

– Текущий модульный контроль (тестирование, устный опрос по темам, защита лабораторных работ, контрольная работа);

– Экзамен (письменный);

Для оценки знаний обучающихся используют **тестовые задания** в закрытой форме (когда испытуемому предлагается выбрать правильный ответ из нескольких возможных), открытой форме (ввод слова или словосочетания с клавиатуры), выбор соответствия (выбор правильных описаний к конкретным терминам), а также множественный выбор (выбор нескольких возможных вариантов ответа). Результат зависит от общего количества правильных ответов. Тестирование проводится в системе Moodle, оценивание автоматизировано.

Проверка письменно оформленных в тетрадях для **практических работ** отчетов о проведенных исследованиях осуществляется в аудиторной форме. Во время проверки и оценки отчетов проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. Анализ оформленных отчетов проводится оперативно. При проверке отчетов преподаватель исправляет каждую допущенную ошибку и определяет полноту ответа, учитывая при этом четкость и последовательность изложения мыслей, наличие и достаточность пояснений, знания терминологии в предметной области. Оформленная работа оценивается в соответствии с баллом, выделенным на конкретную работу (согласно рабочей программе курса).

**Экзамен** проводится по дисциплине в соответствии с утвержденным учебным планом. Для проведения экзамена лектором курса ежегодно разрабатываются (обновляются) экзаменационные билеты, которые утверждаются на заседании кафедры. Билет включает в себя 6 вопросов, полный правильный ответ на каждый из которых может принести по 10 баллов. Таким образом, на экзамене обучающийся может максимально набрать 60 баллов. Оставшиеся 40 баллов студент может набирать на протяжение семестра по результатам текущего модульного контроля.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

*Экзамен*

| **Максимальное количество баллов за текучий контроль и самостоятельную работу** | | | | | | | | **Текущий контроль** | **Экзамен** | **Все виды учебной деятельности** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Смысловой модуль №1 (8 бал.) | | | Смысловой модуль №2 (18 бал.) | | Смысловой модуль №3 (8 бал.) | | | | | |
| *Т1*[1] | *Т2* | *Т3* | *Т4* | *Т5* | *Т6* | *Т7* | *Т8* | | | |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 40 | 60 | 100 |

Примечание: Т1, Т2, … , Т13 – номера тем соответствующих смысловых модулей.

**Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости**

| Сумма баллов за все виды учебной деятельности | По государственной шкале | Определение |
|---|---|---|
| 90-100 | «Отлично» (5) | отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей |
| 80-89 | «Хорошо» (4) | хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10 %) |
| 75-79 | | хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15 %) |
| 70-74 | «Удовлетворительно» (3) | удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков |
| 60-69 | | удовлетворительно – выполнение удовлетворяет минимальным критериям |
| 35-59 | «Неудовлетворительно» (2) | неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации |
| 0-34 | | неудовлетворительно – с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией) |

**ФОРМА ЛИСТА ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В ОМ**

Лист изменений и дополнений

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