Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 23.11.2026 22:44:21
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

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:
Проректор по учебно-методической работе
_____ Л. В. Крылова
(подпись) (инициалы, фамилия)
«26» 02 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15 «ИССЛЕДОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

(шифр, название учебной дисциплины в соответствии с учебным планом)

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

Программа высшего образования программа магистратуры

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

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

Институт *пищевых производств*

Форма обучения, курс:
очная форма обучения, 1 курс
заочная форма обучения, 2 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (*при наличии таких лиц*)

Донецк
2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Исследование и испытание
(название учебной дисциплины)
технологических систем» для обучающихся по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, программа магистратуры:
(код, наименование)
Инженерия технических систем пищевой промышленности,
(наименование)
разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»:

- *в 2025 г. для очной формы обучения;*
- *в 2025 г. для заочной формы обучения*

Разработчики: Гордиенко А. В., доцент, канд. техн. наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры оборудования пищевых производств
Протокол от «24» 02 2025 года №23

Зав. кафедрой оборудования пищевых производств

(подпись) *В.А. Парамонова*
(инициалы, фамилия)

КАФЕДРА ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

СОГЛАСОВАНО:
Директор института пищевых производств

(подпись) *Д. К. Кулешов*
(инициалы, фамилия)
Дата «26» 02 2025 года

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от «26» 02 2025 года № 7

Председатель (подпись) А.В. Крылова
(инициалы, фамилия)

© Гордиенко А. В. 2025 год
(ФИО разработчиков)
© ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2025 год

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><th rowspan="2">Наименование показателя</th><th rowspan="2">Наименование укрупненной группы / Направление подготовки / Профиль / Программа высшего образования</th><th colspan="2">Характеристика учебной дисциплины</th></tr>
<tr><th>очная форма обучения</th><th>заочная форма обучения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Количество зачетных единиц – 3</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки
<u>15.00.00 Машиностроение</u>
(код, название)</td><td colspan="2" rowspan="2">Обязательная</td></tr>
<tr><td>Направление подготовки
<u>15.04.02 Технологические машины и оборудование</u></td></tr>
<tr><td>Модулей – 1</td><td rowspan="5">Магистерская программа:
<u>«Инженерия технических систем пищевой промышленности»</u></td><td colspan="2">Год подготовки:</td></tr>
<tr><td>Смысловых модулей – 3</td><td>1-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Общее количество часов – 108</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>2-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td>16 час.</td><td>6 час.</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Количество часов в неделю для очной формы обучения:
аудиторных – 2
самостоятельной работы обучающегося – 4,75</td><td rowspan="10">Программа высшего образования
<u>Программа магистратуры</u></td><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td>16 час.</td><td>8 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные работы</td></tr>
<tr><td>0 час.</td><td>0 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>45,8 час.</td><td>82,7 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Индивидуальные задания[1]:</td></tr>
<tr><td><u>30,2</u></td><td><u>11,3</u></td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма промежуточной аттестации:
(экзамен)</td></tr>
<tr><td><u>экзамен</u></td><td><u>экзамен</u></td></tr>
</table>

Примечание. Для очной формы обучения указывается количество проводимых текущих модульных контролей (например, 2ТМК), при наличии – курсовая работа/курсовой проект (КР/КП); для заочной формы обучения указывается, при наличии, аудиторная письменная работа/контрольная работа (АПР), – курсовая работа/курсовой проект (КР/КП).

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:
для очной формы обучения – <u>32/76</u>
для заочной формы обучения – <u>14/94</u>

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины:

- подготовка высококвалифицированных специалистов в области производства и эксплуатации машин и аппаратов пищевой промышленности, способных применять знания о современных методах планирования, подготовки и проведения исследований и испытаний машин, получения, обработки и анализа результатов экспериментальных исследований

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление студентов с основными стадиями научно-исследовательской работы, методами и основными этапами научных исследований, видами испытаний;
- отработать умение организовывать испытания, а также обрабатывать результаты экспериментов;
- привить навыки экспериментальных исследований с научными выводами по результатам работ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина *Б1.О.15 «Исследование и испытание технологических систем»* относится к обязательной *части профессионального цикла ООП*.

Обеспечивающие дисциплины: «Основы инженерного творчества и патентоведения», «Новые конструкционные материалы и методы их испытания», «Математические методы в инженерии», «История и философия науки», «Охрана труда в отрасли» и другие учебные дисциплины профессионального цикла.

Обеспечиваемые дисциплины: «Теоретические основы и современные методы интенсификации технологических процессов», «Микропроцессорные системы управления технологическими процессами», «Методология создания прогрессивного технологического оборудования (механического)», «Методология создания прогрессивного технологического оборудования (теплового)», «Методология создания прогрессивного технологического оборудования (холодильного)», «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли» и другие учебные дисциплины профессионального цикла.

Перед изучением дисциплины студенты должны

знать:

- основные понятия стандартизации, единую систему допусков и посадок, теоретические основы метрологии и технических измерений, категории качества и методы управления качеством продукции;
- технологию термической обработки, литейного производства, обработки давлением, порошковой металлургии, сварки, пайки и механической обработки;
- основы конструирования и расчета деталей машин;
- конструктивное устройство основных групп оборудования отрасли и

особенности его эксплуатации и обслуживания;

уметь:

- разрабатывать в соответствии с требованиями действующих стандартов техническую документацию;
- оформлять графическую и текстовую конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;
- расшифровать маркировку материала;
- самостоятельно ставить и решать задачи, связанные с проектированием, расчётом и конструированием деталей и узлов машин;

владеть:

- практическими навыками в разработке и оформлении графической и текстовой конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, использовании стандартов и справочной литературы при самостоятельном выполнении технических измерений;
- навыками анализа устройства и принципа работы механизмов и узлов пищевого оборудования;
- навыками расчетов и проектирования типовых деталей и узлов машин.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- В результате освоения изучения учебной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы **компетенции** и **индикаторы их достижения**:

Код и наименование компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*
ОПК-12. Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИДК-1$_{\text{ПОПК-12}}$ Демонстрирует знание методов обеспечения надёжности технологических машин и оборудования (на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации) ИДК-2$_{\text{ПОПК-12}}$ Способен обеспечить сбор, анализ и обобщение информации об опыте эксплуатации объектов профессиональной деятельности ИДК-3$_{\text{ПОПК-12}}$ Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные проблемы научно-технического развития техники пищевой промышленности;
- основные направления прогресса в машиностроении;

- технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации;
- проблемы улучшения качества машин;
- пути и перспективы их совершенствования;
- переход от расчетной схемы к реальной конструкции и наоборот;
- расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания;
- техническую документацию (ГОСТ, ОСТ, ЕСКД, нормали, технические условия и т.д.), необходимую при расчете и проектировании оборудования;

уметь:

- проводить теоретические и экспериментальные исследования в области технологического оборудования и машин с использованием современных методов планирования эксперимента, средств вычислительной техники;
- выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование отрасли;
- совершенствовать и оптимизировать действующее технологическое оборудование машин на базе системного подхода к анализу качества сырья и требований к конечной продукции;
- осуществлять технический контроль, разрабатывать техническую документацию по соблюдению режима работы оборудования;
- проводить расчеты и конструирование типовых узлов технологического оборудования, находить пути модернизации оборудования в целях повышения качества изделий;

владеть:

- основами проектирования технологического оборудования и поточных линий;
- способами определения оптимальной конструкции рабочих органов и других узлов машин пищевых отраслей;
- экспериментальными методы испытания машин и аппаратов;
- навыками исследования прочности узлов и деталей;
- умением находить оптимальные и рациональные технические режимы работы оборудования;
- умениями грамотно и эффективно пользоваться источниками информации (справочной литературы, ресурсами Интернет);
- навыками самостоятельной работы (критическая оценка качества своих знаний, умений и достижений).

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ 1.

Смысловой модуль 1. Основные представления об исследованиях и испытаниях машин.

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.

Тема 2. Виды испытаний машин, их узлов и систем.

Тема 3. Методика и программа испытаний узлов, систем и машин.

Смысловой модуль 2. Общие положения о научно-исследовательских работах.

Тема 4. Основные понятия и этапы научных исследований.

Тема 5. Методы и методологические основы научных исследований.

Смысловой модуль 3. Измерения и обработка экспериментальных данных.

Тема 6. Выбор приборов, оборудования, приспособлений и инструмента для исследования и испытания машин, их узлов и систем.

Тема 7. Методы математической статистики для обработки результатов опытов.

Тема 8. Планирование экстремального эксперимента.

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Названия смысловых модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	Всего	в том числе					Всего	в том числе				
		л[1]	п[2]	лаб.[3]	инд[4]	СР[5]		л[1]	п[2]	лаб.[3]	инд[4]	СР[5]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Смысловой модуль 1. Основные представления об исследованиях и испытаниях машин												
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	**7**	1	1			5	**11,5**	0,5	1			10
Тема 2. Виды испытаний машин, их узлов и систем	**9**	2	2			5	**11,5**	0,5	1			10
Тема 3. Методика и программа испытаний узлов, систем и машин	**9**	2	2			5	**12**	1	1			10
Итого по смысловому модулю 1	**25**	5	5			15	**35**	2	3			30
Смысловой модуль 2. Общие положения о научно-исследовательских работах												
Тема 4. Основные понятия и этапы научных исследований	**10**	2	2			6	**12**	1	1			10
Тема 5. Методы и методологические основы научных исследований	**12**	3	3			6	**12**	1	1			10
Итого по смысловому модулю 2	**22**	5	5			12	**24**	2	2			20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Смысловой модуль 3. Измерения и обработка экспериментальных данных												
Тема 6. Выбор приборов, оборудования, приспособлений и инструмента для исследования и испытания машин, их узлов и систем	**10**	2	2			6	**11,5**	0,5	1			10
Тема 7. Методы математической статистики для обработки результатов опытов	**10**	2	2			6	**12,5**	0,5	1			11
Тема 8. Планирование экстремального эксперимента	**10,8**	2	2			6,8	**13,7**	1	1			11,7
Итого по смысловому модулю 3	**30,8**	6	6			18,8	**37,7**	2	3			32,7
Всего часов	**77,8**	**16**	**16**			**45,8**	**96,7**	**6**	**8**			**82,7**
Катт	**0,8**				**0,8**		**0,9**				**0,9**	
СРэк												
ИК												
КЭ	**2**				**2**		**2**				**2**	
Каттэк	**0,4**				**0,4**		**0,4**				**0,4**	
Контроль	**27**				**27**		**8**				**8**	
Всего часов	**108**	**16**	**16**		**30,2**	**45,8**	**108**	**6**	**8**		**11,3**	**82,7**

Примечания: 1. л – лекции;

2. п – практические (семинарские) занятия;
3. лаб. – лабораторные занятия;
4. инд – индивидуальные занятия;
5. СР – самостоятельная работа;

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Определение класса точности прибора	1	1
2	Обработка результатов измерений. Определение грубых погрешностей и нахождение необходимого количества параллельных измерений	2	1
3	Проверка точности станков	2	1
4	Проверка гипотезы о равенстве средних значений	2	1
5	Дисперсионный анализ	3	1
6	Корреляционный анализ	2	1
7	Регрессионный анализ	2	1
8	Планирование эксперимента. Построение линейной двухфакторной модели	2	1
	Всего:	**16**	**8**

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Курсом не предусмотрены

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	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	5	10
2	Тема 2. Виды испытаний машин, их узлов и систем	5	10
3	Тема 3. Методика и программа испытаний узлов, систем и машин	5	10
4	Тема 4. Основные понятия и этапы научных исследований	6	10
5	Тема 5. Методы и методологические основы научных исследований	6	10
6	Тема 6. Выбор приборов, оборудования, приспособлений и инструмента для исследования и испытания машин, их узлов и систем	6	10
7	Тема 7. Методы математической статистики для обработки результатов опытов	6	11
8	Тема 8. Планирование экстремального эксперимента	6,8	11,7
	Всего:	**45,8**	**82,7**

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации учебной дисциплине используются такие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом;
- при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом...

2) для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляем .я звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- дифференцированный зачет, экзамен проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение их в форме тестирования...

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- дифференцированный зачет, экзамен проводятся в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере...

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения дифференцированного зачета, экзамена для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Дифференцированный зачет, экзамен могут проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Технические средства могут быть предоставлены Университетом, а также могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

2) для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

К индивидуальным заданиям отнесено выполнение разделов курсового проекта (ПЗ, ГЧ), рефератов, контрольной работы и (или) расчетно-

графической работы в соответствии с методическими указаниями для самостоятельной работы студентов, написание научных работ на конференции и др. виды работ по темам курса.

Индивидуальные задания отображают содержание дисциплины и соответствуют ее структуре (содержательным модулям и входящим в них темам, их логической последовательности).

Индивидуальные задания предполагают знание принципов, содержания, понятийного аппарата – глоссария дисциплины и, вместе с тем, использование эвристического потенциала мышления.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Система оценивания по учебной дисциплине, изучаемой в очной форме обучения[1]

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль -тестирование (темы № 1-13) -текущий модульный контроль (1-2)	 10 15	 10 30
Промежуточная аттестация	Экзамен	60
Итого за семестр	100	

Примечание. В соответствии с утвержденными оценочными материалами по учебной дисциплине

Система оценивания по учебной дисциплине, изучаемой в заочной форме обучения

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль - тестирование (темы № 1-13) - контрольная работа	 30 10	 30 10
Промежуточная аттестация	экзамен	60
Итого за семестр	100	

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ МОДУЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ

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.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

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 2^k? 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 τ_H для произведенных замеров и определить наличие или отсутствие дрейфа размеров, вызванного износом инструмента, сравнивая с τ_K.

13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Экзамен

<table>
<tr><td colspan="8">Максимальное количество баллов за текучий контроль и самостоятельную работу</td><td rowspan="3">Текущий контроль</td><td rowspan="3">Экзамен</td><td rowspan="3">Все виды учебной деятельности</td></tr>
<tr><td colspan="3">Смысловой модуль №1 (8 бал.)</td><td colspan="2">Смысловой модуль №2 (18 бал.)</td><td colspan="3">Смысловой модуль №3 (8 бал.)</td></tr>
<tr><td>T1[1]</td><td>T2</td><td>T3</td><td>T4</td><td>T5</td><td>T6</td><td>T7</td><td>T8</td></tr>
<tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>40</td><td>60</td><td>100</td></tr>
</table>

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)

14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Буйносов А. П. Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин: метод. рекомендации / А. П. Буйносов. – Екатеринбург: УрГУПС, 2014. – 102, [2] с.

2. Кошурников А.Ф. Основы научных исследований: учебное пособие / Мин-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. Учреждение высшего проф. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокростъ», 2014. –317 с.

3. Сладкова Л.А. Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин: Учебное пособие. - М.: МГУПС (МИИТ), 2016. - 275 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – 2-е изд. перераб. - М.: Наука, 1978. – 400 с.

2. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем : учеб. пособие [электронный ресурс] / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. – 2-е изд., стереотип. – М: ФЛИНТА, 2011. – 271с.

3. Конструирование машин: Справочно-методическое пособие: в 2-х т. Т.2 / А.Ф. Крайнев, А.П. Гусенков, В.В. Болотин и др.; Под ред. академика К.В. Фролова. – М.: Машиностроение, 1994. – 624 с.: ил.

4. Кане М.М., Иванов Б.В., Корешков В.Н., Схиртладзе А.Г. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учебное пособие. – СПб: Питер, 2008. – 560 с.: ил.

5. ГОСТ 16.504–81 Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. – Введ. 1982-01.01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 24 с.

6. ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Введ. 2018-07.01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 24 с.

7. ПР 50.2.104-09 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа. – М., 2010. – 13 с.

8. РМГ 51-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения. – Введ. 2003-05.01. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 9 с.

9. Лудченко А.А., Лудченко Я.А., Примак Т.А. Основы научных исследований: Учеб. пособие / Под ред. А.А. Лудченко. – 2-е изд., стер. – К.: О-во "Знания", КОО, 2001. – 113 с.

10. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. – 4 - е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – 244 с.

11. Марусина М.Я. Современные проблемы науки и техники: Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2012. – 90 с.

12. Болдин А.П., Максимов В.А. Основы научных исследований: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.П. Болдин, В.А. Максимов. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 336 с.

13. Никитин В.А., Бойко С.В. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие - 2-е изд. перераб. и доп.- Оренбург ГОУ ОГУ, 2004. - 462 с.

14. РМГ 29 – 2013 ГСИ. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Метрология. Основные термины и определения. – М.: Издательство стандартов, 2013. – 46 с.

15. ГОСТ 8.010-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения. – [Действующий от 2015-03-01]. – М: Стандартинформ, 2015. – 18 с.

16. Боровиков В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере / В. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.

Учебно-методические издания:

1. Лавренченко А. А., Доровских Д. В. Методы испытаний транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 80 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/85932.html

2. Лазарев В. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. - 185 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55906.html

3. Сагдеев Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 324 с.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79455.html

4. Секацкий В. С., Пикалов Ю. А., Мерзликина Н. В. Методы и средства измерений и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. - 316 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84241.html

5. Шустрова М.Л., Фафурин А.В. Основы планирования экспериментальных Исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие Казань: Казанский Национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 84 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62523.html

6. Гордиенко А. В. Исследование и испытание технологических систем [Электронный ресурс]: дистанционный курс / А.В. Гордиенко — Электрон. текстовые данные. — Донецк: ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ», 2025. — Режим доступа: https://distant.donnuet.education/course/view.php?id=2903 (ежегодное обновление)

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система UNILIB [Электронный ресурс] – Версия 1.100. – Электрон.дан. – [Донецк, 1999-]. – Локал. сеть Науч. б-ки ГО ВПО Донец.нац. ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. – Систем.требования: ПК с процессором ; Windows ; транспорт.протоколы TCP/IP и IPX/SPX в ред. Microsoft ; мышь. – Загл. с экрана.
2. IPRbooks: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [«АЙ Пи Эр Медиа»] / [ООО «Ай Пи Эр Медиа»]. – Электрон.текстовые, табл. и граф. дан. – Саратов, [2018]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru. – Загл. с экрана.
3. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : науч. электрон.б-ка / ООО Науч.

электрон. б-ка. – Электрон.текстовые. и табл. дан. – [Москва] : ООО Науч. электрон. б-ка., 2000- .– Режим доступа : https://elibrary.ru. – Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / [ООО «Итеос» ; Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев]. – Электрон.текстовые дан. – [Москва : ООО «Итеос», 2012-]. – Режим доступа : http://cyberleninka.ru. – Загл. с экрана.
5. Национальная Электронная Библиотека.
6. «Полпред Справочники» [Электронный ресурс] : электрон.б-ка / [База данных экономики и права]. – Электрон.текстовые дан. – [Москва : ООО «Полпред Справочники», 2010-]. – Режим доступа : https://polpred.com. – Загл. с экрана.
7. Bookonlime : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Книжный дом университета». – Электрон.текстовые дан. – Москва, 2017. – Режим доступа :https://bookonlime.ru.– Загл. с экрана.
8. Университетская библиотека ONLINE : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Директ-Медиа». — Электрон.текстовые дан. – [Москва], 2001. – Режим доступа : https://biblioclub.ru. – Загл. с экрана.
9. Бизнес+Закон [Электронный ресурс] :Агрегатор правовой информации / [Информационно-правовая платформа]. – Электрон.текстовые дан. – [Донецк, 2020-]. – Режим доступа : https://bz-plus.ru. – Загл. с экрана.
10. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [Электронный ресурс] / НБ ДонНУЭТ. – Электрон.дан. – [Донецк, 1999-]. – Режим доступа: http://catalog.donnuet.education – Загл. с экрана.

16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Исследование и испытание технологических систем	1. Учебная аудитория №3221 для проведения лекций. 2. Учебные аудитории №7001, 7002, 7003 для проведения лабораторных работ 3. Учебная аудитория №3221 для проведения консультаций и экзамена 4. Читальные залы библиотеки для проведения самостоятельных работ №7301	1. №3221: Переносные плакаты, экран, проектор. 2. №7001: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, посудомоечная машина FAGOR LVC-21B, посудомоечная машина KIARA 2cg, картофелеочистительная машина МОК-250, машина очистки лука МОЛ-100, картофелеочистительная машина МОК-150, картофелеочистительная машина МОК-350, измеритель шума и вибрации ИШВ-1, виброшумомер ВШВ-003-М2, машина МРГУ-370, ломтерезка, слайсер, прибор измерительный шума и вибрации ИШВ-1. 3. № 7002: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, блендер, машина взбивальная МВ6, стенд вибротранспортер, усилитель УТ4, преобразователь мощности П-030, вибродозатор, стенд	- Операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); - Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; - Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); - 360 Total Security (бесплатная версия); - АБИС "UniLib" (2003 г.)

			виброкласификатор, вибростойка, опытный образец классификатора цилиндрического, машина МРГ 300А, миксер «Воронеж», машина форм. Котл.2240, тесторазкаточная машина EASY 500SM, тестомес PSP 800, планетарный миксер ВМ 10. 4. № 7003: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, машина для нарезки и укладки гастрономических товаров МРГУ-370, универсальная кухонная машина УКМ ПК, машина протирки вареных овощей, овощерезка МРО-350, машина нарезки гастрономических изделий, ломтерезка, блендер для однородного измельчения SIRMAN, машина МПО-350, хлеборезка МРХ-200, хлеборезка МРХ-200М, овощерезка CL-30A с компл. 6 ножей, машина для измельчения мяса МИМ-300, машина для измельчения мяса МЕМ-12Е, Хлеборезка SM32 (12мм), овощерезка МРО. 5. №7301: Компьютеры с электронными библиотечными и информационно-справочными системами.	

17. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ф.И.О. педагогического (научно-педагогического) работника, участвующего в реализации образовательной программы	Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/внешнего совместительства; на условиях договора гражданско-правового характера (далее - договор ГПХ)	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании[1]
1	Гордиенко Александр Владимирович	по основному месту работы	Должность – доцент; ученая степень - кандидат технических наук; ученое звание - доцент	Высшее – магистратура; Оборудование перерабатывающих и пищевых производств; Магистр в сфере оборудования перерабатывающих и пищевых производств Диплом кандидата технических наук ДК №059903	1. Удостоверение о ПК №771802829947, с 23.05 по 27.05.2022 г., «Работа в электронной информационно - образовательной среде», 16 часов, ФГБОУ ВО "Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова", Москва 2. Удостоверение о ПК № 612400025315, с 08.09 по 10.09.2022 г., «Актуальные вопросы преподавания в образовательных учреждениях высшего образования: нормативно-правовое, психолого-педагогическое и методическое сопровождение», 24 часа ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону 3. Удостоверение о ПК 771803729579 с 26.03. по 27.03.2024 г., «Подача заявки по системе PCT» 16 часов, ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», Москва

Примечание. За последние 3 года.