

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института


А.А. Галкин

2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ
И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение

Профиль/программа подготовки «Информационно-измерительные технологии»

Владимир
2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучаемого навыков определения эффективности технических систем посредством различных по своей природе факторов, под которыми понимают движущую силу какого-либо процесса (явления) или условие, которое влияет на тот или иной процесс (явление).

Задачи:

1. Определение потенциальной эффективности технической системы.
2. Определение качества технической системы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «методы анализа эффективности и оценка качества технических систем» относится к обязательной части подготовки магистров направления «Приборостроение».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|---|---|--|----------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности. | Знает проблемную ситуацию и выявляет ее составляющие и связи между ними. Проводит критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. Умеет осуществлять поиск вариантов решения проблемных ситуаций на основе системного подхода. Владеет стратегией достижения поставленной цели. | Тестовые вопросы |

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p> | <p>УК-3.1. Знать основные приемы и нормы социального воздействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. УК-3.2. Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. УК-3.3. Владеть простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p> | <p>Знает и представляет основные приемы и нормы социального воздействия. Умеет устанавливать контакты в коллективе для успешной работы. Владеет методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p> | <p>Тестовые вопросы</p> |
| <p>ПК-10 Готовность проводить технико-экономические обоснования принимаемых технических проектных решений.</p> | <p>ПК-10.1. Готов проводить технико-экономические обоснования принимаемых технических проектных решений.</p> | <p>Знает содержание и суть принимаемых технических проектных решений. Умеет проводить технико-экономические обоснования принимаемых технических проектных решений. Владеет методами и навыками определения потенциальной эффективности технических решений.</p> | <p>Практико-ориентированное задание</p> |
| <p>ПК-11 Способность принимать решения по результатам расчетов по проектам и результатам технико-экономического анализа эффективности приборных систем.</p> | <p>ПК-11.1 Способен проводить расчеты по проектам и принимать решения по результатам этих расчетов. ПК-11.2. Способен проводить технико-экономический анализ эффективности приборных систем и принимать решения по результатам анализа.</p> | <p>Знает методику расчетов по проектам. Умеет принимать решения по результатам расчетов по проектам. Владеет навыками технико-экономического анализа эффективности приборных систем.</p> | <p>Тестовые вопросы</p> |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

| № п/п | Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------------------|--|---------|-----------------|---|----------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | в форме практической подготовки | | |
| 1 | Введение | 3 | 1 | 2 | 2 | | | 4 | |
| 2 | Эффективность технических систем | 3 | 3 | 2 | 2 | | | 4 | |
| 3 | Исследование операции | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | Рейтинг контроль № 1 |
| 4 | Устойчивость системы | 3 | 7 | 2 | 2 | | 1 | 8 | |
| 5 | Способность системы | 3 | 9 | 2 | 2 | 4 | | 12 | |
| 6 | Построение функции принадлежности | 3 | 11 | 2 | 2 | | 2 | 12 | Рейтинг контроль № 2 |
| 7 | Шкалы и допустимые преобразования показателей | 3 | 13 | 2 | 2 | 4 | | 6 | |
| 8 | Числовая система | 3 | 15 | 2 | 2 | 4 | | 10 | |
| 9 | Концепции рационального поведения | | 17, 18 | 2 | 2 | | | 12 | Рейтинг контроль № 3 |
| Всего за семестр: | | | | 18 | 18 | | | 72 | Зачет |

Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Исследование эффективности технических систем.

Тема 1. Введение.

Содержание лекционного занятия: определение и структура технической системы. Цель и назначение системы.

Тема 2. Эффективность технических систем.

Содержание лекционного занятия: факторы эффективности технических систем. Качество, условия функционирования и способы использования технической системы.

Тема 3. Исследование операции.

Содержание лекционного занятия: определение по операциям потенциальной эффективности технической системы.

Тема 4. Устойчивость системы.

Содержание лекционного занятия: устойчивость - первичное качество системы. Прочность, стойкость к воздействию внешних факторов, сбалансированность, стабильность, надежность, живучесть.

Тема 5. Способность системы.

Содержание лекционного занятия: потенциальная возможность системы к решению поставленной задач.

Тема 6. Построение функции принадлежности.

Содержание лекционного занятия: подмножество (подобласть) общей допустимой области изменения фактора. Степень неопределенности фактора.

Тема 7. Шкалы и допустимые преобразования показателей.

Содержание лекционного занятия: процедура сравнения объектов по определенным показателям (признакам), определение типа шкалы.

Тема 8. Числовая система.

Содержание лекционного занятия: полная числовая система, отношения строгого и нестрогого порядка между объектами.

Тема 9. Концепции рационального поведения.

Содержание лекционного занятия: три концепции рационального поведения систем (выработки решений): пригодности, оптимизации, адаптивизации.

Содержание практических занятий

Тема 1. Мгновенное повреждение системы.

Содержание практического занятия: нахождение вероятности повреждения системы при воздействии на нее возможного неблагоприятного фактора.

Тема 2. Время безотказной работы прибора.

Содержание практического занятия: определение параметров экспоненциального распределения, описывающего вероятность безотказной работы прибора.

Тема 3. изнашивание системы.

Содержание практического занятия: определение вероятности безотказной работы системы в течение определенного времени по известным параметрам гамма-распределения.

Тема 4. Предельно допустимый износ объекта.

Содержание практического занятия: определение вероятности безотказной работы в течение времени, близкого к значению, характеризующего предельно допустимый износ.

Тема 5. Накопление повреждений в системе.

Содержание практического занятия: определение вероятности достижения цели системой после накопления повреждений.

Тема 6. Наложение причин отказов и цепные системы.

Содержание практического занятия: определение вероятности выхода системы из строя при одновременном действии нескольких причин отказов.

Тема 7. Интенсивность отказов.

Содержание практического занятия: определение остаточного времени безотказной работы при изменении интенсивности отказов.

Тема 8. Факторы нестохастической природы.

Содержание практического занятия: описание факторов нестохастической природы с использованием аппарата теории нечетких множеств (нечеткая логика Заде Л.А.).

Тема 9. Концепции рационального поведения.

Содержание практического занятия: выработка системой управленческого решения с использованием теории нечетких множеств.

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

5.1. Текущий контроль успеваемости.

ВОПРОСЫ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ
Рейтинг-контроль № 1

1. Три группы факторов, определяющих эффективность технической системы.
2. Понятие качества технической системы.
3. Задание определенной направленности свойств системы с помощью цели.
4. Что понимают под технической системой многоцелевого назначения?

Рейтинг-контроль № 2

5. Какие свойства объединяет устойчивость в простых системах?
6. Назовите различные формы структурной устойчивости для сложных систем.
7. Что такое помехоустойчивость системы?
8. Что такое управляемость системы?

Рейтинг-контроль № 3

9. В чем заключается одна из главных проблем измерения в теории эффективности технических систем?
10. Назовите способы сравнения объектов между собой.
11. Что такое эмпирическая система?
12. Назовите три концепции рационального поведения систем.

5.2. Промежуточная аттестация.

Темы для составления вопросов к зачету

1. Определение и структура технической системы.
2. Цель и назначение системы.
3. Факторы эффективности технических систем.
4. Способы использования технической системы.
5. Устойчивость системы.
6. Прочность, стойкость к воздействию внешних факторов.
7. Сбалансированность, стабильность системы.
8. Надежность, живучесть системы.
9. Потенциальная возможность системы к решению поставленной задач.
10. Построение функции принадлежности.
11. Процедура сравнения объектов по определенным показателям (признакам).
12. Определение типа шкалы.
13. Числовая система.
14. Отношения строгого и нестрогого порядка между объектами.
15. Концепции рационального поведения.

5.3 Самостоятельная работа обучающегося.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к лабораторным занятиям, устному опросу и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях, во время работы на практических занятиях.

| Раздел дисциплин | Вид СРС (1 семестр) | Трудоемкость, часов |
|--|------------------------------------|---------------------|
| Эффективность технических систем | Работа с рекомендуемой литературой | 26 |
| Устойчивость системы. Способность системы. | Работа с рекомендуемой литературой | 18 |
| Шкалы и допустимые преобразования показателей. | Работа с рекомендуемой литературой | 16 |
| Числовая система. Числовая система. | Работа с рекомендуемой литературой | 12 |
| Итого: | | 72 |

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство | Год издания | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ |
|---|-------------|------------------------------------|
| | | Наличие в электронном каталоге ЭБС |
| 1 | 2 | 3 |
| Основная литература | | |
| 1. Труханов В.М. Надежность изделий машиностроения. Теория и практика. – М.: Машиностроение, 1996. | 1996 | Нет |
| 2.Болотин В.В. Ресурс машин и конструкций. – М.: Машиностроение, 1990. | 1990 | Нет |
| 3. Проников А.С. Надежность машин. – М.: Машиностроение, 1978. | 1978 | Нет |
| Дополнительная литература | | |
| 4.Беляев Ю.К. и др. Надежность технических систем. Справочник. – М.: Радио и связь. 1985. | 1985 | Нет |
| 5. Адуевский В.С. и др. Надежность и эффективность в технике. Справочник. – М.: Машиностроение, 1989. | 1989 | Нет |

6.2 Интернет ресурсы:

1. Трусова Л.И. Экономика машиностроительного предприятия: учебное пособие/ Л.И. Трусова, В.В. Богданов, В.А. Щепочкин. – Ульяновск: УлГТУ , 2011. – 200 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2011/Trusova.pdf> (дата обращения 08.11.2016).
2. Кондратьева М.Н. Экономика предприятия: электронное учебное пособие/ М.Н. Кондратьева, Е.В. Баландина. – Ульяновск: УлГТУ , 2012. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2012/Kondratjeva.pdf> (дата обращения 08.11.2016).

Современные профессиональные базы данных
<http://www.mashportal.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Мультимедийный проектор.
2. Персональные компьютеры.
3. Компьютерные программы – универсальное программное обеспечение.

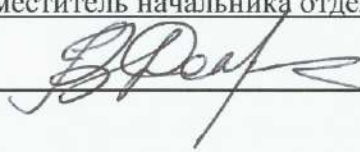
Рабочую программу составил профессор каф. Оленев Е.А.



Рецензент

ЗАО «Автоматика плюс», заместитель начальника отдела измерительной техники, к.т.н., доцент,

Дерябин В.М.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроника приборостроение и биотехнические системы»

Протокол № 1 от 31.08. 2021 года

Заведующий кафедрой Татмышевский К.В.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.01 Приборостроение

Протокол № 1 от 31.08. 2021 года

Председатель комиссии Татмышевский К.В.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС *Григорьев* (Татьяна Степановна К.В.)

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____