

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.В. Сенченко
«23» _____ 12 _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**

Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **1**

Семестр: **1, 2**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия | 8 | | 8 | часов |
| Практические занятия | 4 | 4 | 8 | часов |
| Самостоятельная работа | 60 | 26 | 86 | часов |
| Контрольные работы | | 2 | 2 | часов |
| Подготовка и сдача зачета | | 4 | 4 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 72 | 36 | 108 | часов |
| | | | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Зачет | 2 | |
| Контрольные работы | 2 | 1 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.М.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. формирование у студентов навыков планирования и проведения научноисследовательских работ в области их профильной направленности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Получение знаний и навыков по выполнению научных исследований.
2. Формирование умений формулировать цель и задачи исследований, планировать и проводить экспериментальные исследования.
3. Изучение основных современных методов исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Общенаучный модуль (soft skills - SS).

Индекс дисциплины: Б1.О.01.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | |

| | | |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа | Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач в области профессиональной деятельности |
| | УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | Умеет применять современные рациональные методы поиска, отбора, систематизации и использования информации |
| | УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач | Владеет современными рациональными методами поиска, отбора, систематизации и использования информации |
| УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.1. Знает содержание понятия "самооценка" и способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки | Знает необходимые принципы для формирования способности к самоорганизации и самообразованию в области научных исследований |
| | УК-6.2. Умеет критически оценивать своё поведение и принимаемые решения, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности | Умеет управлять своим временем, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности |
| | УК-6.3. Владеет навыками планирования собственной деятельности | Владеет навыками планирования собственной профессиональной деятельности |
| Общепрофессиональные компетенции | | |

| | | |
|--|---|---|
| ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы | ОПК-2.1. Знает основные теоретические и практические методы исследования, классификацию результатов исследования | Знает основные теоретические и практические методы исследования в сфере профессиональной деятельности |
| | ОПК-2.2. Умеет корректно осуществлять постановку цели исследования, осуществлять декомпозицию цели на задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений | Умеет адекватно ставить задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений |
| | ОПК-2.3. Владеет навыками использования методологии научных исследований и опытом достижения результатов научного исследования | Владеет навыками методологического анализа научного исследования и опытом достижения результатов научного исследования |
| Профессиональные компетенции | | |
| - | - | - |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|-------------|-----------|-----------|
| | | 1 семестр | 2 семестр |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 18 | 12 | 6 |
| Лекционные занятия | 8 | 8 | |
| Практические занятия | 8 | 4 | 4 |
| Контрольные работы | 2 | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 86 | 60 | 26 |
| Подготовка к тестированию | 66 | 60 | 6 |
| Подготовка к зачету | 10 | | 10 |
| Подготовка к контрольной работе | 10 | | 10 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | | 4 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 108 | 72 | 36 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 3 | 2 | 1 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без зачета) | Формируемые компетенции |
|---|--------------|---------------|--------------|--------------------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | | | |
| 1 Введение | 2 | - | 15 | 17 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| 2 Организационные основы научных исследований | 2 | 2 | 15 | 19 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| 3 Математические модели в научных исследованиях | 2 | 2 | 15 | 19 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| 4 Планирование экспериментов | 2 | - | 15 | 17 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| Итого за семестр | 8 | 4 | 60 | 72 | |
| 2 семестр | | | | | |
| 5 Обработка экспериментальных результатов | - | 4 | 26 | 32 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| Итого за семестр | 0 | 4 | 26 | 30 | |
| Итого | 8 | 8 | 86 | 102 | |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|--------------------------------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | |
| 1 Введение | Цели и задачи изучения дисциплины. Терминология. Методологические принципы науки. Элементы и структура научных исследований | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Организационные основы научных исследований | Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Структура и планирование НИР. Аннотирование, реферирование и патентный поиск. Экономическая эффективность научных исследований. Организация труда в процессе выполнения НИР. Отчет о НИР. | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| | Итого | 2 | |

| | | | |
|---|--|---|-------------------|
| 3 Математические модели в научных исследованиях | Классификация математических моделей. Математические модели элементов электронных устройств. Метод экспертных оценок в отборе факторов, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Имитационное моделирование. | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Планирование экспериментов | Понятие о планировании эксперимента. Критерии оптимальности планов. Ортогональные полнофакторные эксперименты. Оптимизация полнофакторных экспериментов. | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 2 семестр | | | |
| 5 Обработка экспериментальных результатов | Измерения. Число измерений. Ряды и кривые распределения. Оценка числовых параметров. Доверительные интервалы для средних значений. Распределение Стьюдента. Оценка значимости различия двух средних значений. Доверительные интервалы для дисперсии и сравнение дисперсий. Выбор теоретического распределения. | - | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| | Итого | - | |
| Итого за семестр | | - | |
| Итого | | 8 | |

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 2 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| Итого | | 2 | |

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | |

| | | | |
|---|--|---|-------------------|
| 2 Организационные основы научных исследований | Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Структура и планирование НИР. Аннотирование, реферирование и патентный поиск. Экономическая эффективность научных исследований. Организация труда в процессе выполнения НИР. Отчет о НИР. | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Математические модели в научных исследованиях | Классификация математических моделей. Математические модели элементов электронных устройств. Метод экспертных оценок в отборе факторов, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Имитационное моделирование | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| 2 семестр | | | |
| 5 Обработка экспериментальных результатов | Измерения. Число измерений. Ряды и кривые распределения. Оценка числовых параметров. Доверительные интервалы для средних значений. Распределение Стьюдента. Оценка значимости различия двух средних значений. Доверительные интервалы для дисперсии и сравнение дисперсий. Выбор теоретического распределения. | 4 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 8 | |

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| 1 семестр | | | | |
| 1 Введение | Подготовка к тестированию | 15 | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование |
| Итого | | 15 | | |

| | | | | |
|---|---------------------------------|----|-------------------|--------------------|
| 2 Организационные основы научных исследований | Подготовка к тестированию | 15 | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование |
| | Итого | 15 | | |
| 3 Математические модели в научных исследованиях | Подготовка к тестированию | 15 | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование |
| | Итого | 15 | | |
| 4 Планирование экспериментов | Подготовка к тестированию | 15 | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование |
| | Итого | 15 | | |
| Итого за семестр | | 60 | | |
| 2 семестр | | | | |
| 5 Обработка экспериментальных результатов | Подготовка к зачету | 10 | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к контрольной работе | 10 | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование |
| | Итого | 26 | | |
| Итого за семестр | | 26 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| Итого | | 90 | | |

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----------|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОПК-2 | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Тестирование |
| УК-1 | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Тестирование |
| УК-6 | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Тестирование |

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Прокофьев, Г. Ф. Основы прикладных научных исследований при создании новой техники : монография / Г. Ф. Прокофьев, Н. Ю. Микловцик. — Архангельск : САФУ, 2014. — 171 с. — ISBN 978-5-261-00920-7. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96541>.

7.2. Дополнительная литература

1. Казаков, Ю. В. Системный подход к научно-исследовательской работе : учебное пособие / Ю. В. Казаков. — Тольятти : ТГУ, 2010. — 68 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139737>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-00140-385-2. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140930?category=43749>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 237 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;

- компьютеры;

- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;

- OpenOffice;

- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

- 7-Zip;

- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|-------------------------|----------------|-------------------------------------|
| 1 Введение | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Организационные основы научных исследований | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Математические модели в научных исследованиях | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Планирование экспериментов | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

| | | | |
|---|-------------------|--------------------|--|
| 5 Обработка экспериментальных результатов | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|----------------------------|--|---|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |

| | |
|-------------|--|
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Наука - это...
 - а) выработка и теоретическая систематизация объективных знаний
 - б) учения о принципах построения научного познания
 - в) учения о формах построения научного познания
 - г) стратегия достижения цели
2. Научное исследование - это...
 - а) целенаправленное познание
 - б) выработка общей стратегии науки
 - в) система методов, функционирующих в конкретной науке
 - г) учение, позволяющее критически осмыслить методы познания
3. Методология науки - это...
 - а) Сопоставление теории и эксперимента
 - б). Раздел науки в). Учение о методах и процедурах научной деятельности г). Оценка результатов научной деятельности
4. Теория - это...
 - а) выработка общей стратегии науки
 - б) логическое обобщение опыта в той или иной отрасли знаний
 - в) целенаправленное познание
 - г) система методов, функционирующих в конкретной науке
5. Основу методологии научного исследования составляет:
 - а) диагностический метод
 - б) общий метод
 - в) обобщение общественной практики
 - г) совокупность правил какого-либо искусства
6. Эксперимент:
 - а) Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях
 - б) Форма развития знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений
 - в) Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел
 - г). Абстрактное представление реальности в какой-либо форме (например, в математической, физической, символической, графической или дескриптивной).
7. Гипотеза:
 - а) Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях
 - б) Форма развития знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений
 - в) Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел
 - г). Раздел науки
8. Теория:
 - а) Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях
 - б) Форма развития знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений

- в) Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел
 - г). Абстрактное представление реальности в какой-либо форме (например, в математической, физической, символической, графической или дескриптивной).
9. Электроника:
 - а) Наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями
 - б) Раздел математики
 - в) Наука о взаимодействии атомов
 - г) Теория полупроводниковых элементов
 10. Модель развития науки:
 - а) скачкообразная
 - б) циклическая
 - в) равномерная
 - г) интервальная.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Значение науки, научных исследований в жизни общества.
2. Цель и основные компоненты науки.
3. Систематизация научных исследований. Стратегия научного поиска: фиксация предмета поиска, постановка проблемы, определение заданий и методов исследования.
4. Структура познания: фундаментальные исследования, прикладные исследования, производственный образец, производство.
5. Классификация научно-исследовательских работ.
6. Теоретические методы научных исследований.
7. Эмпирические методы научных исследований.
8. Источники научной информации.
9. Анализ литературных источников.
10. Финансирование научных исследований: Государственные и международные источники. Работа Российского Фонда Фундаментальных исследований.
11. Задачи идентификации. Общие сведения об алгоритмах идентификации.
12. Метод наименьших квадратов.
13. Метод максимального правдоподобия.
14. Дисперсия и значимость коэффициентов регрессии.
15. Проверка адекватности математической модели.
16. Правила оформления научно-исследовательской работы.
17. Публикация результатов научно-исследовательской работы.
18. Внедрение научных исследований.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Форма и содержание науки. Основные определения.
2. Математические модели физических процессов: определение, примеры.
3. Методы и приборы определения качества поверхности металлических и полупроводниковых пленок, применяемых в современной микро- и наноэлектронике
4. Приборы и методы определения характеристик материалов микроэлектроники и фотоники
5. Пакет прикладных программ MATLAB и его применение для исследований характеристик устройств промышленной электроники (ПрЭ)

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается

доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП
протокол № 87 от «20» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|-----------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ЭП | Н.И. Буримов | Согласовано, 393931b1-af66-45e5- a537-c5831244e4ca |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4aba- 845d-9ce7670b004c |
| Декан ЗиВФ | И.В. Осипов | Согласовано, 126832c4-9aa6-45bd- 8e71-e9e09d25d010 |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|--------------------|---------------|--|
| Доцент, каф. ПрЭ | Д.О. Пахмурин | Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0- b2ab-bc9421935400 |
| Профессор, каф. ЭП | Л.Н. Орликов | Согласовано, 8afa57b7-3fcf-44bc- 922a-3c3f168876e6 |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|------------------------------------|--------------|--|
| и.о. заведующего кафедрой, каф. ЭП | Н.И. Буримов | Разработано, 393931b1-af66-45e5- a537-c5831244e4ca |
|------------------------------------|--------------|--|