Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета МТС, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/С.Н. Архипов/

«\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **«Основы научных исследований»**

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.04 Электроника и наноэлектроника,

профиль – Микроэлектроника и наноэлектроника,

квалификация – бакалавр,

форма обучения – очная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2020, 2021

Новосибирск 2020

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль «Микроэлектроника и наноэлектроника», и Положением об организации и осуществлении в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

к. т.н., доцент кафедры ТЭ /Н.И. Смоленцев/

подпись

Утверждена на заседании кафедры ТЭ

От «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020г. Протокол № \_\_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ТЭ /А.Н. Игнатов /

подпись

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020г.

Заведующий кафедрой ТЭ / А.Н.Игнатов/

подпись

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

Согласовано

Ответственный по ОПОП / Н.Е.Фадеева /

подпись

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке университета и ЭБС.

Заведующий библиотекой /И.В. Балабан/

подпись

**1. местО дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к *обязательной части* учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане *– Б1.В.05.*

|  |  |
| --- | --- |
| ПК-1 Способен к разработке и созданию квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля пространства | |
| Предшествующие дисциплины и практики | 1 этап  Б1.В.01 Химия  Б1.В.02 Введение в специальность |
| Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной | 2 этап  Б1.В.03 Физические основы электроники  Б1.В.06 Физика-химия материалов |
| Последующие дисциплины и практики | 3 этап  Б1.В.07 Материаловедение наноматериалов и наносистем  Б1.В.08 Электроника  Б1.В.09 Радиотехнические цепи и сигналы  Б1.В.ДВ.02.01 Биологические основы нанотехнологий  Б1.В.ДВ.02.02 Органическая химия  4 этап  Б1.В.13 Методы диагностики и метрология наноматериалов и наносистем  Б1.В.11 Электроника СВЧ  Б1.В.12 Квантовая механика и статистическая физика  5 этап  Б1.В.15 Управление качеством  Б1.В.29 Схемотехника  Б1.В.16 Физика конденсированного состояния  Б1.В.18 Электропитание ЭС  Б1.В.ДВ.01.01 Промышленная электроника  Б1.В.ДВ.01.02 Силовая электроника  6 этап  Б1.В.20 Оптоэлектроника и нанофотоника  Б1.В.21 Наноэлектроника  Б1.В.24 Датчики и сенсорная электроника  Б1.В.25 Микроконтроллеры и микропроцессоры  7 этап  Б1.В.27 Микросхемотехника и наносистемная техника  Б1.В.28 Интеллектуальная электроника  Б2.В.03(Н) НИР |

**2. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций, соответствующие тематическим разделам дисциплины и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

|  |  |
| --- | --- |
| Код и наименование индикатора достижения компетенций | РРезультаты обучения по дисциплине |
| **ПК-1** Способен к разработке и созданию квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля пространства | |
| **ПК-1.3**Владеет навыками применения знаний естественно-научного и математического цикла, в том числе специального, при проведении научных исследований, решении практических задач | Знает: методы и способы научного анализа, научных исследований и проведения эксперимента |
| Умеет: анализировать научный материал, обрабатывать экспериментальные данные |
| Владеет: методами анализа результатов научных исследований, обработки результатов эксперимента |
| **ПК-1.4** Умеет использовать программное обеспечение общего и специального назначения, с его помощью проводить компьютерное моделирование и расчеты. | Знает: общее и специальное программное обеспечение MatLab, MatCad |
| Умеет:применять программы для обработки экспериментальных данных, поиска научно-технической литературы |
| Владеет: программами моделирования электронных схем и систем |
| **ПК-1.5** Способен обрабатывать результаты теоретических и экспериментальных исследований, находить элементы новизны в разработке | Знает: основные методы обработки теоретических и экспериментальных данных |
| Умеет:применять основные методы обработки теоретических и экспериментальных данных |
| Владеет: компьютерными программами обработки научных и экспериментальных данных |

**3. ОБЪЁМ дисциплины**

**3.1 Очная форма обучения (О)**

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 3 семестре, составляет 3 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен *зачет, РГР*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды учебной работы | Всего часов | Семестр |
| 3 |
| **Аудиторная работа (всего)** | **52** | **52** |
| В том числе в интерактивной форме | 6 | 6 |
| Лекции (ЛК) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа** | **47** | **47** |
| **Контроль** | **9** | **9** |
| Работа над конспектами лекций\* | 9 | 2 |
| Подготовка к практическим занятиям\*\* | 114 | 16 |
| Подготовка к лабораторным работам\*\* |  |  |
| Выполнение курсовой работы \*\*\* |  |  |
| Выполнение курсового проекта\*\*\* |  |  |
| Выполнение реферата\*\*\*\* |  |  |
| Выполнение РГР\*\*\*\* |  |  |
| Подготовка к сдаче зачета | 15 | 15 |
| Подготовка к сдаче экзамена |  |  |
| Сдача зачета | 9 | 9 |
| Предэкзаменационные консультации (ПК) | **2** | **2** |
| Сдача экзамена |  |  |
| **Общая трудоемкость дисциплины** | **108** | **108** |

**Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.**

**\* Объём не менее 10% от часов лекционных занятий**

**\*\* Объём не менее 1 ч. на 1 ч. практических/лабораторных занятий**

**\*\*\* Объём не менее 36 ч.**

**\*\*\*\* Объём не менее 9 ч.**

**4. Содержание дисциплины по видам учебных занятий**

**4.1 Содержание лекционных занятий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № раздела дисцип-лины | Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание | Объем в часах |
| **1** | Введение. Значение курса и его связь с связь с другими дисциплинами. Общие сведения о роли, значении, развитии науки и научных исследований. | **2** |
| **2** | Методологические основы научного познания. Понятия научного знания; научная, техническая и производственная новизна; проблемная ситуация и проблема, гипотеза и теория. Системный анализ как универсальная методология исследования. | **2** |
| **3** | Поиск накопления и систематизация информации; источники информации. Определение целей и задач. Объект и предмет исследований. | **2** |
| **4** | Теоретические исследования. Методы и возможности теоретического исследования. Математические методы исследования; особенности их использования. Выбор математического аппарата для построения модели. Аналитические и вероятностно -статистические методы; разработка альтернатив. | **2** |
| **5** | Экспертная оценка и прогнозирование; патентные исследования; «мозговой штурм»; метод «Дельфи». Требования к модели: адекватность, непротиворечивость, неопределенность, чувствительность, реалистичность, работоспособность. Критерий оценки систем. | **2** |
| **6** | Методика проведения эксперимента. Понятие об эксперименте как инструменте научного и инженерного исследования. Теория планирования эксперимента; сущность метода, цели и возможности. Организация и проведение эксперимента. Принципы выбора измерительной аппаратуры и проектирования экспериментальных установок. Методика оценки результатов эксперимента: оценка среднего; дисперсионный анализ. | **2** |
| **7** | Программное обеспечение общего и специального назначения, с помощью которого проводится компьютерное моделирование и расчеты. | **2** |
| **8** | Изучение приемов обработки и представления экспериментальных данных | **2** |
| **9** | Оформление результатов исследований. Требования к отчетной документации: структура документов, содержание выводов. СТО СибГУТИ, требования к отчетным материалам студентов. | **2** |
| **ВСЕГО** | | **18** |

**4.1 Содержание лабораторных занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных занятий | Объем в часах |
| 1 |  | Вводное занятие | 2 |
| 2 |  | Цель научного исследования. Этапы научного исследования | 2 |
| 3 |  | Значение моделирования в научных исследованиях. | 2 |
| 4 |  | Выбор объекта и предмета исследования. Планирование исследования | 2 |
| 5 |  | Работы, выполняемые в ходе экспериментальных исследований. Выбор методики исследования | 2 |
| 6 |  | Экспертная оценка и прогнозирование, патентные исследования; | 2 |
| 7 |  | Работа с поисковыми базами РИНЦ, Скопус, Мир науки. | 2 |
| 8 |  | Использование информационных технологий при обработке и анализе результатов исследования | 2 |
| **ВСЕГО** | | | **16** |

**4.2 Содержание практических занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических занятий | Объем в часах |
| 1 |  | Вводное занятие | 2 |
| 2 |  | Разработка плана научных исследований | 2 |
| 3 |  | Теоретическое исследование на заданную тему. Выбор методов. | 2 |
| 4 |  | Выбор объекта и предмета исследования, описание результатов | 2 |
| 5 |  | Организация и проведения эксперимента на заданную тему. Оценка результатов | 2 |
| 6 |  | Экспертная оценка и прогнозирование, патентные исследования; оформление заявки на предполагаемое изобретение | 2 |
| 7 |  | Обработка результатов теоретических и экспериментальных исследований, элементы новизны в разработке | 2 |
| 8 |  | Составление аналитического отчета и его защита | 2 |
| 9 |  | Заключительное занятие в форме семинара | 2 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **ВСЕГО** | | | **18** |

**5. перечень инновационных форм учебных занятий[[1]](#footnote-1)**

*Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.*

| № п/п | Тема | Объем в часах\* | Вид учебных занятий | Используемые инновационные формы занятий |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Методологические основы научного познания | 2 | Лекция | Дискуссия |
| 2 | Организация и проведение эксперимента | 2 | Лекция | Проблемная лекция |
| 3 | Разработка плана научных исследований | 2 | Практическое занятие | Проблемная лекция |
| **ВСЕГО** | | **6** |

\* Не меньше интерактивных часов

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1 Список основной литературы**

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для

бакалавров / М. Ф. Шкляр. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2015. — 208 c.

— 978-5-394-02518-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10946.html>

2. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие

/ М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. — Электрон. текстовые данные.

— Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет,

Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.

— 216 c. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22586.html>

3. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие

для бакалавров / И. Н. Кузнецов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К

, 2014. — 283 c. — 978-5-394-01947-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24802.html>

4. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебник / А. Я. Черныш, Е. Г. Анисимов,

Н. П. Багмет [и др.] ; под ред. А. Я. Черныш. — Электрон. текстовые данные.

— М. : Российская таможенная академия, 2011. — 226 c. — 978-5-9590-0267-1.

— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69494.html>

**6.2.Дополнительная литература**

1. Новиков, А. М. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие

/ А. М. Новиков, Д. А. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Либроком, 2010.

— 280 c. — 978-5-397-00849-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html>

2. Гошин, Г. Г. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества

[Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Г. Гошин. — Электрон. текстовые данные.

— Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,

2012. — 190 c. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14010.html>

3. Родионова, Д. Д. Основы научно-исследовательской работы (студентов) [Электронный ресурс] :

учебное пособие для студентов укрупненной группы специальностей «Культура и искусство» /

Д. Д. Родионова, Е. Ф. Сергеева. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово :

Кемеровский государственный институт культуры, 2010. — 181 c. — 2227-8397. —

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22049.html> 2012. — 190 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14010.ht

**6.3 Информационное обеспечение** (в т.ч. интернет- ресурсы).

1. Лапаева, М. Г. Методология научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Г. Лапаева, С. П. Лапаев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 249 c. — 978-5-7410-1791-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78787.html>

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование аудиторий, кабинетов,  лабораторий | Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| Лекционная ауд. 370 | Лекционные занятия | -Оснащены проекционным оборудованием и персональным компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows с установленным офисным пакетом ApacheOffice 4.1.3 (СПО). |
| Лаборатория - 363 | Лабораторные и практические занятия | -Оснащена измерительным оборудованием, включающим Универсальный лабораторный стенд УЛС3, генератор сигналов специальной формы AWG-4105, осциллограф ADS-2061, милливольтметр В3-38, микроскоп МБС-10 и рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows, включенным в единую локальную сеть. В состав сетевого оборудования входит информационная среда Multisim 14.0 для выполнения виртуальных лабораторных работ |
| Помещение для самостоятельной работы – ауд.365 | самостоятельная работа | - Организован доступ к локальным сетям кафедры ТЭ, расположенным в ауд.№№370 и 374.  -Имеется возможность предоставления удаленного доступа. |

**8. методические указания для обучающихся по освоению**

**дисциплины[[2]](#footnote-2)**

**8.1 Подготовка к лекционным и практическим занятиям**

При подготовке к лекционным занятиям студент должен ознакомиться с рекомендуемой литературой в библиотеке СибГУТИ и в сети Интернет по пройденному материалу.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретические положения, представленные в лекционном материале.

В ходе лекционных занятий студент может задавать вопросы по существу преподаваемого учебного материала.

Во время практических занятий студент должен выполнять задание под руководством преподавателя, а также по предложению преподавателя демонстрировать результаты своей работы студентам группы.

В ходе изучения дисциплины студент регулярно должен работать с литературой, используя библиотечный фонд СибГУТИ.

При подготовке к лекционным и практическим занятиям студент регулярно пользуется литературой в электронном виде с использованием ресурсов, доступных на сайте <https://sibsutis.ru/lib/>.

**8.2 Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа включает:

- работу с литературой в аудиториях кафедры и/или в библиотеке СибГУТИ;

- подготовку к лекционным занятиям;

- подготовку к практическим занятиям;

-подготовку к зачету

Консультирование у преподавателя осуществляется в специально выделенное для консультации время в специально выделенной для самостоятельной работы кафедральной аудитории.

**8.3 Подготовка к промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация организуется на лекционных и/или практических занятиях в соответствии с Положением о реализации образовательного процесса.

Подготовка к промежуточной аттестации выполняется студентом самостоятельно по рекомендуемым учебным материалам и в соответствии с рекомендациями преподавателя. Для подготовки может быть использована кафедральная аудитория для самостоятельной работы студентов

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» на ***2021/2022уч***. год:

|  |  |
| --- | --- |
| принята без изменений, | с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена |

(нужное подчеркнуть)

на заседании кафедры ТЭ протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Н. Игнатов/

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» на ***20\_\_\_/20\_\_\_уч***. год:

|  |  |
| --- | --- |
| принята без изменений, | с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена |

(нужное подчеркнуть)

на заседании кафедры ТЭ протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Н. Игнатов/

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» на 20\_\_/20\_\_ уч. год:

|  |  |
| --- | --- |
| принята без изменений | с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена |

(нужное подчеркнуть)

на заседании кафедры ТЭ протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Н. Игнатов/

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» на 20\_\_/20\_\_ уч. год:

|  |  |
| --- | --- |
| принята без изменений, | с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена |

(нужное подчеркнуть)

на заседании кафедры ТЭ протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Н. Игнатов/

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» на 20\_\_/20\_\_ уч. год:

|  |  |
| --- | --- |
| принята без изменений, | с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена |

(нужное подчеркнуть)

на заседании кафедры ТЭ протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Н. Игнатов/

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

**Приложение к рабочей программе по дисциплине   
«Основы научных исследований»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета МТС, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/С.Н. Архипов/

«\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2020г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**по дисциплине «**Основы научных исследований**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»,направленность (профиль) – Микроэлектроника и наноэлектроника

квалификация бакалавр,

форма обучения - очная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Оценочные средства составил:

к.т.н., доцент кафедры ТЭ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Н.И.Смоленцев

(подпись)

Новосибирск 2020

1. **Перечень результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций)**

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование у обучающихся компетенций, перечень которых и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы представлен в таблице 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Этап | Предшествующие этапы (с указанием дисциплин) |
| ПК-1 Способен к разработке и созданию квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля пространства | **ПК-1.3**Владеет навыками применения знаний естественно-научного и математического цикла, в том числе специального, при проведении научных исследований, решении практических задач | 2 | 1 этап  Б1.В.01 Химия  Б1.В.02 Введение в специальность |
| **ПК-1.4** Умеет использовать программное обеспечение общего и специального назначения, с его помощью проводить компьютерное моделирование и расчеты. |
| **ПК-1.5** Способен обрабатывать результаты теоретических и экспериментальных исследований, находить элементы новизны в разработке |

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет, РГР (3 семестр)

1. **Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций**
   1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины (модуля) является уровень их освоения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шкала оценивания | Результаты обучения | Дескрипторы уровней освоения компетенций |
| **ПК-1.3**Владеет навыками применения знаний естественно-научного и математического цикла, в том числе специального, при проведении научных исследований, решении практических задач | | |
| Низкий (пороговый) уровень | Знает | Недостаточно знаний для проведения научных исследований |
| Умеет: | Недостаточно владеет способностью применять имеющиеся знания в решении практических задач |
| Владеет: | Слабо владеет навыками организации экспериментальных исследований и описания процесса исследования |
| Средний уровень | Знает | Владеет некоторыми знаниями по организации исследовательской работы |
| Умеет: | Способен применить математические методы при обработке результатов в решении практических задач. |
| Владеет: | Слабо владеет навыками организации экспериментальных исследований и описания научного процесса |
| Высокий уровень | Знает | Демонстрирует теоретические и методологические знания при организации исследований и решения практических задач |
| Умеет: | Способен анализировать научно-техническую литературу по исследуемой проблеме |
| Владеет: | Уверенно демонстрирует знания при проведении научных исследований и решении практических задач |
| **ПК-1.4** Умеет использовать программное обеспечение общего и специального назначения, с его помощью проводить компьютерное моделирование и расчеты | | |
| Низкий (пороговый) уровень | Знает | Имеет представление о компьютерном моделировании и проведении расчетов |
| Умеет: | С затруднениями применять теоретические знания о расчетах с помощью компьютерных программ |
| Владеет: | С затруднениями демонстрирует примеры компьютерного моделирования |
| Средний уровень | Знает | Знает основы компьютерного моделирования |
| Умеет: | Умеет обрабатывать результаты исследований с помощью компьютерных программ |
| Владеет: | - навыками оформления научных материалов |
| Высокий уровень | Знает | Программы и как с их помощью проводить компьютерное моделирование |
| Умеет: | Умеет применить специальные методы научных исследований. |
| Владеет: | Уверенно использует программное обеспечение для моделирования и проведения расчетов |
| **ПК-1.5** Способен обрабатывать результаты теоретических и экспериментальных исследований, находить элементы новизны в разработке | | |
| Низкий (пороговый) уровень | Знает | Имеет слабое представление о методике обработки результатов экспериментальных исследований |
| Умеет: | Слабо владеет навыками организации экспериментальных исследований |
| Владеет: | Слабо владеет навыками практической обработки результатов исследований |
| Средний уровень | Знает | О роли информации и информационных технологий в проведении научных исследований; |
| Умеет: | Способен анализировать научно-техническую литературу по исследуемой проблеме |
| Владеет: | Способен составить программу научного исследования, выделить элементы новизны |
| Высокий уровень | Знает | Методы и средства получения, хранения и систематизации научно-технической информации |
| Умеет: | Имеет навыки определения последовательности и содержания этапов научно-исследовательской работы; |
| Владеет: | Знает правила оформления результатов научных исследований |

* 1. Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации уровню этапа формирования компетенций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Форма контроля | Шкала оценивания | Код индикатора достижения компетенций | Уровень освоения компетенции |
| Зачет | Удовлетворительно | ПК-1.3  ПК-1.4  ПК-1.5 | Низкий |
| Хорошо | ПК-1.3  ПК-1.4  ПК-1.5 | Средний |
| Отлично | ПК-1.3  ПК-1.4  ПК-1.5 | Высокий |

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Оценка сформированности компетенций на определённом этапе осуществляется в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Компетентностно-ориентированные задания представлены тестовыми вопросами, расчетными задачами, докладами, презентациями, выполняемыми студентом индивидуально или в команде. Задания, направленные на оценку сопряженных компетенций, объединяются в блоки.

Для определения уровня сформированности компетенции (низкий/средний/высокий) рассчитывается отношение фактически начисленной студенту суммы баллов за выполнение блока компетентностно-ориентированных заданий к максимально возможной сумме баллов:

,

где Sf – сумма баллов, фактически начисленная студенту по результатам выполнения заданий, направленных на проверку i-ой компетенции;

Smax – максимально возможная сумма баллов.

Шкала соответствия значений коэффициента уровням сформированности компетенций представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Шкала оценки уровня сформированности компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Коэффициент | Уровень сформированности компетенции |
| менее 0,60 | Компетенция не сформирована |
| 0,61-0,74 | Низкий |
| 0,75-0,89 | Средний |
| 0,90-1,00 | Высокий |

Для перевода баллов, начисленных студенту за контрольный срок, к принятой трёхбалльной системе оценки (0/1/2) используется шкала, представленная в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Шкала перевода рейтинговых баллов в оценку за контрольный срок

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень освоенного материала  (% от максимально возможной суммы баллов) | Оценка за  контрольный срок |
| 0 - 30 | 0 |
| 31 - 60 | 1 |
| 61 - 100 | 2 |

Для определения итоговой оценки по дисциплине используется балльная шкала (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Шкала для определения итоговой оценки по дисциплине

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Общая сумма баллов | Оценка | |
| 91-100 | отлично | зачтено |
| 74-90 | хорошо |
| 61-73 | удовлетворительно |
| 0-60 | неудовлетворительно | не зачтено |

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующих этапы формирования компетенций представлен в таблице (очная форма обучения):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип занятия | Тема (раздел) | Оценочные средства |
| **ПК-1.3**Владеет навыками применения знаний естественно-научного и математического цикла, в том числе специального, при проведении научных исследований, решении практических задач | | |
| Лекция | Теоретические исследования. Методы и возможности теоретического исследования. | Дискуссия |
| Практические занятия | Экспертная оценка и прогнозирование, патентные исследования; | Круглый стол |
| Самостоятельная работа | Выбор объекта и предмета исследования, описание результатов | Круглый стол |
| **ПК-1.4** Умеет использовать программное обеспечение общего и специального назначения, с его помощью проводить компьютерное моделирование и расчеты | | |
| Лекция | Математические методы исследования; особенности их использования. Выбор математического аппарата для построения модели. Аналитические и вероятностно -статистические методы; разработка альтернатив. | Дискуссия |
| Практические занятия | Работа с поисковыми базами РИНЦ, Скопус, Мир науки. | Отчет |
| Самостоятельная работа | Составление аналитического отчета и его защита | Защита |
| **ПК-1.5** Способен обрабатывать результаты теоретических и экспериментальных исследований, находить элементы новизны в разработке | | |
| Лекция | Методика проведения эксперимента. Понятие об эксперименте как инструменте научного и инженерного исследования. | Анализ конкретной ситуации |
| Практические занятия | Изучение приемов обработки и представления экспериментальных данных | Круглый стол |
| Самостоятельная работа | Организация и проведение эксперимента на заданную тему | Отчет |

Перечень методических материалов, описывающих связь оценочных материалов с критериями оценивания уровня сформированной компетенции (знаний, умений, навыков):

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
2. Типовые контрольные задания
3. **Типовые контрольные задания**

1. Что лежит в основе любого научного исследования?

2. Что является целью научного исследования? Этапы научного исследования.

3. Охарактеризуйте значение моделирования в научных исследованиях.

4. В какой последовательности должна выполняться научно-исследовательская работа? 5. 5. Назовите работы, выполняемые в ходе теоретических исследований.

6. Назовите работы, выполняемые в ходе экспериментальных исследований.

7. Назовите основные виды моделирования объекта исследований.

8. Что такое эксперимент? Планирование экспериментальных исследований.

9. Что такое системный анализ?

10. Что должно быть отражено в программе научного исследования?

11. Составление программы научного исследования и выбор методики исследования. Характеристика и содержание этапов исследования.

12. Назовите последовательность проведения НИР. Основные требования к изложению НИР

13.. Анализ результатов исследований. Использование информационных технологий при обработке и анализе результатов исследований.

14. Представление результатов исследований в виде статьи, тезисов, доклада

15. Патентные исследования. Оформление заявки на предполагаемое изобретение.

1. **Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <https://eios.sibsutis.ru/>

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ТЭ

Протокол № \_\_ от " \_\_\_ " \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Н.Игнатов/

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ТЭ

Протокол № \_\_ от " \_\_\_ " \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Н.Игнатов/

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ТЭ

Протокол № \_\_ от " \_\_\_ " \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Н.Игнатов/

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ТЭ

Протокол №\_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Н.Игнатов/

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ТЭ

Протокол №\_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Н.Игнатов/

1. Учесть развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей). [↑](#footnote-ref-1)
2. Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины. [↑](#footnote-ref-2)