Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Высший колледж информатики

Согласовано

Директор ВКИ НГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Г. Окунев

*подпись*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Электординамика***  
направление подготовки: *15.03.06 Мехатроника и робототехника*

направленность (профиль): *Мехатроника и робототехника*

Форма обучения: очная

Разработчики:

к т-н, В. О. Ткаченко

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель программы:

д.т. н., Назаров А.Д. . \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Новосибирск, 2020

**Содержание**

[1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3](#_Toc53782944)

[2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4](#_Toc53782945)

[3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося 4](#_Toc53782946)

[4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5](#_Toc53782947)

[5. Перечень учебной литературы 8](#_Toc53782948)

[6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 9](#_Toc53782949)

[7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 10](#_Toc53782950)

[8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 10](#_Toc53782951)

[9. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине 10](#_Toc53782952)

Приложение 1 Аннотация по дисциплине

Приложение 2 Оценочные средства по дисциплине

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Результаты освоения образовательной программы  (компетенции) | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
| --- | --- | --- | --- |
| знать | уметь | владеть |
| **ОПК-2. Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем** | - основные направления развития мехатроники и робототехники:  - *основные уравнения макроскопической электродинамики и общие свойства электромагнитных полей:*  *- основы классической макроскопической электродинамики: уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах, граничные условия, материальные - соотношения, теоремы*  *единственности решений этих уравнений, приближения статики и квазистатики, способы построения волновых решений для переменных полей в однородных и в некоторых неоднородных средах.* | - применять физико-математический аппарат и рассчитывать мат. модели устройств:  *- пользоваться законами электродинамики для расчета потенциала, создаваемого заданными источниками;*  *- пользоваться законами электродинамики для расчета электромагнитного поля, создаваемого заданными источниками в однородных и неоднородных средах;*  *- применять полученные знания при проведении научных исследований в избранной области.* | - методами анализа и моделирования в области мехатроники и робототехники :  -  *навыками решения задач по электростатике и магнитостатике;*  *- навыками решения задач, основанных на полученных в ходе освоения дисциплины знаниях;*  *- методами описания электромагнитных полей и использовать их при необходимости при написании программ*  *связанных с теоретическими и/или экспериментальными физическими исследованиями.* |

# 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины «*Электродинамика*»

Дисциплина развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин:

Физика (школьный курс);

Введение в алгебру и анализ;

Введение в дискретную математику и математическую логику;

Цифровые платформы;

Механика

Задачами дисциплины являются обучение студентов научным знаниям по теоретическому разделу физики – электродинамика... В процессе изучения электрических и магнитных явлений должно быть достигнуто понимание физической сути электрических и магнитных явлений. Это дает возможность формировать физическую картину мира

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо освоение дисциплины «*Электродинамика*»*:*

Химия и физика материалов;

Техническое зрение;

Введение в аналоговую электронику и технику измерений,

Робототехника,

Методы и алгоритмы вычислительной томографии,

Системы взаимодействия роботов со средой.

# 3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 4 з.е. (108 ч)

Форма промежуточной аттестации: 4 семестр – дифференцированный зачет.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вид деятельности | Семестр |
| 4 |
| 1 | Лекции, ч | 32 |
| 2 | Практические занятия, ч | 32 |
| 3 | Лабораторные работы ч |  |
| 4 | Занятия в контактной форме, ч  из них | 66 |
| 5 | из них аудиторных занятий, ч | 64 |
| 6 | в электронной форме, ч | - |
| 7 | консультаций, час. |  |
| 8 | промежуточная аттестация, ч | 2 |
| 9 | Самостоятельная работа, час. | 42 |
| 10 | Всего, ч | 108 |

# 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

***4 семестр***

**Лекции (32 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование темы и их содержание | Объем,  час |
| **Тема 1.** Постоянное электрическое поле. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле как векторное поле. Напряженность Е электрического поля. Единицы СИ и СГСЭ измерения электрических величин. Принцип суперпозиции. Непрерывное распределение зарядов. Поток векторного поля. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме. Электрическое поле заряженных тел: сферы, шара, нити, цилиндра, плоскости, слоя | 3 |
| **Тема 2.** Потенциал электрического поля. Линейный интеграл и циркуляция векторного поля. Потенциальные и вихревые векторные поля. Потенциальность постоянного электрического поля. Теорема о циркуляции электростатического поля. Потенциал электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Связь напряженности поля с градиентом потенциала. Электрическое поле системы зарядов на большом удалении от этой системы. Электрический диполь. Потенциал и напряженность поля электрического диполя. | 3 |
| **Тема 3**. Поток и дивергенция векторного поля. Теорема Гаусса-Остроградского. Дифференциальная форма теоремы Гаусса. Вычисление дивергенции в декартовой системе координат. Уравнение Пуассона для потенциала постоянного электрического поля. Общая задача электростатики. Метод изображений | 3 |
| **Тема 4**. Циркуляция и ротор векторного поля. Теорема Стокса. Дифференциальная форма теоремы о циркуляции электростатического поля. Вычисление ротора в декартовой системе координат. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия взаимодействия зарядов. Энергия электрического поля и ее локализация в пространстве. Сила, действующая на элемент поверхности проводника. Давление электрического поля. Энергия диполя в электрическом поле, и момент сил, действующих на диполь. Сила, действующая на диполь в неоднородном электрическом поле. | 3 |
| **Тема 5.** Электрическое поле в веществе. Электрическая поляризуемость атомов и молекул. Вектор поляризации вещества (диэлектрика). Свободные и связанные заряды. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества. Индукция D электрического поля. Характер изменения напряженности E и индукции В электрического поля на границе раздела двух диэлектриков. Энергия электрического поля в диэлектрической среде. Силы, действующие на границу раздела диэлектриков | 3 |
| **Тема 6.** Электрический ток. Постоянный ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности электрического заряда. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля Ленца. Объемные токи. | 3 |
| **Тема 7**. Постоянное магнитное поле. Магнитное поле постоянных токов в вакууме как векторное поле. Индукция B магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы Ампера и Лоренца. Магнитное поле прямого провода. Взаимодействие параллельных проводов. Магнитное поле витка с током. Магнитное поле соленоида. Единицы СГСЭ и СГСМ. Опыт Вебера-Кольрауша и электродинамическая постоянная. Единицы СИ и ГС измерения магнитных величин. | 3 |
| **Тема 8.** Теорема Гаусса для постоянного магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Циркуляция и ротор векторного поля. Теорема Стокса. Теорема о циркуляции магнитного поля в интегральной и дифференциальной форме. Магнитное поле толстого провода, коаксиального кабеля, соленоида, движущейся заряженной плоскости. Магнитный момент плоского контура с током. Магнитное поле системы токов на большом удалении от системы. Магнитный диполь. Момент сил, действующих на диполь, и энергия диполя в магнитном поле. Сила, действующая на магнитный диполь (контур с током) в неоднородном магнитном поле. | 5 |
| **Тема 9**. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов и молекул. Качественные представления о механизме намагничивания парамагнетиков и диамагнетиков. Вектор намагниченности вещества. Свободные токи и токи намагничивания. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Напряженность H магнитного поля. Характер изменения напряженности и индукции магнитного поля на границе раздела двух магнетиков. Ферромагнетики и гистерезис. Магнитные свойства сверхпроводников первого рода. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Преобразования полей E и B при переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую (при v= c). | 3 |
| **Лекция 10.** Разностные операции с физической точки зрения Функциональная схема цифровых фильтров. Структурные схемы дискретной системы. Элементы структурных схем. Прямая форма. Первая каноническая форма . Численное интегрирование. Численное дифференцирование. | 3 |
| **Итого:** | **32** |

**Практические занятия (32 ч.)**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание практического занятия | Объем, час |
| **Тема 1.**  Основной закон электростатики. Силовая и энергетическая характеристика электрического поля. Вычисление полей с помощью теоремы  Гаусса. Обучающиеся изучают вспомогательный физический аппарат, который будет применяться впоследствии при формулировке понятий и оформлении решений задач. | 3 |
| **Тема 2.**  Потенциал электрического поля. Нахождение потенциалов шара, диска. Суперпозиция. Решают задачи на закрепление понимания теорем и законов. | 3 |
| **Тема 3.** Дивергенция поля. Напряженность поля. Бесконечного цилиндра.  Метод изображений. Решают задачи по разделам, описанным в Теме 3. Проводят аналогии с понятиями и методами решения задач из Темы 2. | 4 |
| **Тема 4.**  Нахождение дивергенции и ротора поля. Диполь. Обучающиеся изучают вспомогательный физический аппарат, который будет применяться впоследствии при формулировке понятий и оформлении решений задач. | 4 |
| **Тема 5.**  Электростатика. Силы в электростатике. Задачи про Диполь. Решают задачи на закрепление понимания теорем и законов. | 4 |
| **Тема 6.** Электрический ток.Законы Киргофа. Закон Джоуля.  Решают задачи на закрепление понимания теорем и законов. | 4 |
| **Тема 7.** Конденсаторы, соленоиды и их поля. Решают задачи на закрепление понимания теорем и законов. | 4 |
| **Тема 8.** Применение теоремы Гаусса. Расчет Магнитных полей различной конфигурации. Электромагнитные Волны. Решают задачи по разделам, описанным в Теме 7. Проводят аналогии с понятиями и методами решения задач из Темы 8. | 6 |
| **Итого:** | **32** |

**Самостоятельная работа студентов (42 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень занятий на СРС | Объем, час |
| Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях. Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей программой. Учебно-методические материалы по дисциплине «Электродинамика» выложены на странице курса в сети Интернет. | 12 |
| Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач. | 20 |
| Подготовка к дифференцированному зачету. Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций | 10 |
| **Итого:** | **42** |

# 5. Перечень учебной литературы

***5.1 Основная литература***

1. Сивухин, Дмитрий Васильевич (физик; 1914-1988). Общий курс физики : учебное пособие для студентов физических специальностей высших учебных заведений : [в 5 т.] / Д.В. Сивухин. Москва : Физматлит, 2002-2006. ; 22 см. Т.3: Электричество. Изд. 5-е, стер. 2006. 654 с. : ил. ISBN 5-9221-0673-2.
2. Берклеевский курс физики : [в 5 т.] : пер. с англ. / под ред. А.И. Шальникова, [А.С. Ахматова], А.О. Вайсенберга. Изд. 2-е, стер. Москва : Наука, 1975-1978. ; 22 см. Т.2: Электричество и магнетизм / Э. Парселл. 1975. 438, [1] с. : ил.
3. Сборник задач по общему курсу физики : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям : в 3 ч. / под ред. В.А. Овчинкина. Изд. 2-е, испр. и доп. Москва : Изд-во МФТИ, 2000-. ; 21 см. (МФТИ, Серия "Физика") . Ч.2: Электричество и магнетизм, оптика / [С.М. Козел, В.Г. Лейман, Г.Р. Локшин и др.]. 2000. 365, [1] с. : ил. ISBN 5-89155-046-6.

***5.2 Дополнительная литература***

1. Иродов, Игорь Евгеньевич. Электромагнетизм: основные законы : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. Изд. 3-е, испр. М. : Физматлит : Лаб. Базовых Знаний ; СПб. : Невский Диалект, 2000. 350 с. : ил. ; 22 см. (Технический университет. Общая физика) . ISBN 5-93208-001-9.

5. Фейнман, Ричард Филлипс (физик; 1918-1988). Фейнмановские лекции по физике : [учебное пособие] / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. Москва : УРСС : ЛИБРОКОМ, 2013-. ; 21 см. Вып.5: Электричество и магнетизм / пер. с англ. Г.И. Копылова и Ю.А. Симонова ; под ред. Я.А. Смородинского. Изд. 6-е. 2013. 299, [1] с. : ил. ISBN 978-5-453-00025-8. ISBN 978-5-397-02515-7..

# 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);

- образовательные интернет-порталы;

- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту или социальные сети.

* 1. ***Современные профессиональные базы данных:***

- полнотекстовые журналы SpringerJournals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials;

- БД Scopus (Elsevier);

***6.2. Информационные справочные системы***

- электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) <http://diss.rsl.ru/>

- научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

- федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>

- электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

- информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". <http://window.edu.ru/>

- полнотекстовые электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier (Нидерланды)

# 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

***7.1 Перечень программного обеспечения***

- Для обеспечения реализации дисциплины *Электродинамика* используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office, среда разработки приложений Microsoft Visual Studio 2013, Eclipse Neon, ПО для решения задач технических вычислений MathWorks MATLAB R2014b

# 8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины *Электродинамика* используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине *Электродинамика* для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

# 9. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине *Электродинамика* индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

***9.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине***

***Текущий контроль успеваемости:***

по дисциплине «*Электродинамика*» осуществляется в форме портфолио. В состав портфолио входят срезовые контрольные работы и домашние работы..

Контрольная работа, проводится в аудитории. Во время проведения контрольной студенту разрешается пользоваться бумагой для записей, авторучкой. Справочной, учебной и другой литературой пользоваться разрешается. Использование электронных устройств (телефоны, любые виды компьютеров, т.д.) запрещено.

При сдаче домашних задач обучающийся должен изложить:

а) необходимый для ее решения теоретический материал,

б) указать методику решения,

в) привести само решение задачи.

Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации –является положительная оценка по результатам всех выполненных заданий.

***Промежуточная аттестация:***

Промежуточная аттестация(итоговая по дисциплине) проводится по завершению периода ее освоения (семестра) в форме дифференциального зачета в 4 семестре.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференциального зачета. Дифференцированный зачет проводятся в аудитории. Во время проведения дифференцированного зачет студенту разрешается пользоваться бумагой для записей, авторучкой. Справочной, учебной и другой литературой пользоваться не разрешается. Использование электронных устройств (телефоны, любые виды компьютеров, т.д.) запрещено. В процессе ответа на вопросы студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является положительная оценка по результатам всех вы-полненных и сданных в течение семестра заданий.

Результаты аттестации дисциплины «*Электродинамика*» определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

***Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине*** «*Электродинамика*»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Результат обучения по дисциплине** | **Оценочное средство** |
| ОПК-2 | Знать основы классической макроскопической электродинамики: уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах, граничные условия, материальные соотношения, теоремы  Знать единственности решений этих уравнений, приближения статики и квазистатики, способы построения волновых решений для переменных полей в однородных и в некоторых неоднородных средах*.* | Портфолио  (контрольные работы, домашние задания)  Дифференциальный зачет |
| Уметь пользоваться законами электродинамики для расчета потенциала, создаваемого заданными источниками;  Уметь - пользоваться законами электродинамики для расчета электромагнитного поля, создаваемого заданными источниками в однородных и неоднородных средах;  Уметь применять полученные знания при проведении научных исследований в избранной области | Портфолио  (контрольные работы, домашние задания)  Дифференциальный зачет |
| Владеть навыками решения задач по электростатике и магнитостатике;  Владеть навыками решения задач, основанных на полученных в ходе освоения дисциплины знаниях;  Владеть методами описания электромагнитных полей и использовать их при необходимости при написании программ  связанных с теоретическими и/или экспериментальными физическими исследованиями | Портфолио  (контрольные работы, домашние задания)  Дифференциальный зачет |

Таблица 9.2

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания результатов обучения** | **Шкала**  **оценивания** |
| **Портфолио**  Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является положительная оценка по результатам выполненного портфолио. Студенту необходимо сдать все работы, входящие в его структуру (контрольные работы и домашние задания).  **Дифференцированный зачет:**  Ответы на вопросы билета.  Студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание. | *Отлично* |
| **Портфолио**  Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является положительная оценка по результатам выполненного портфолио.  Студенту необходимо сдать не менее 70% работ, входящие в его структуру (контрольные работы и домашние задания).  **Дифференцированный зачет** :  Ответы на вопросы билета.  Студент. показывает полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки. | *Хорошо* |
| **Портфолио**  Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио. Для оценивания портфолио студенту необходимо сдать более 50% заданий, входящие в его структуру.  **Дифференцированный зачет** :  Ответы на вопросы билета.  Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, показывающий знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знакомый с основной рекомендованной литературой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | *Удовлетворительно* |
| **Портфолио**  Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио. Если студент не выполняет более 50% основной части заданий, то он не получает допуск к зачету по предмету.  **Дифференцированный зачет** :  Не знает значительной части материала дисциплины. Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос. Неверно излагает и интерпретирует знания. Не умеет выполнять поставленные практические задания. Не отвечает на дополнительные вопросы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности | *Неудовлетво-рительно* |

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«Цифровая обработка сигналов»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ВКИ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |