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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Окунев А.Г.

*подпись*

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Химия и физика материалов***

направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль) : Мехатроника и робототехника

Форма обучения : очная

Разработчики:

к.х.н., Окунев А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель программы:

д.ф-м. н., Назаров А.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Новосибирск, 2020

**Содержание**

[1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3](#_Toc61259993)

[2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 3](#_Toc61259994)

[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 3](#_Toc61259995)

[4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 4](#_Toc61259996)

[5. Перечень учебной литературы 5](#_Toc61259997)

[6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 6](#_Toc61259998)

[7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 7](#_Toc61259999)

[8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 7](#_Toc61260000)

[9. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине 8](#_Toc61260001)

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-1 **Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности** | фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы математического анализа - | - применять естественнонаучные и общеинженерные знания и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | навыками использования естественнонаучные и общеинженерные знаний и методов математического анализа и моделирования при решении практических задач в профессиональной деятельности |

# 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины

Физика и химия материалов:

*Введение в алгебру и анализ*

*Теория вероятностей и математическая статистика*

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо для освоения дисциплины Правовые основы профессиональной деятельности:

*Электротехника, цифровая электроника, САПР*

*Промышленная автоматика*

*Робототехника*

*Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)*

*Производственная практика, научно-исследовательская работа*

*Производственная практика, преддипломная практика*

# 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 – 2 з.е. (72 ч)

Форма промежуточной аттестации: 6 семестр – дифференцированный зачет

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вид деятельности | Семестр |
| 6 |
| 1 | Лекции, ч | 32 |
| 2 | Практические занятия, ч | 16 |
| 3 | Лабораторные занятия, ч |  |
| 4 | Занятия в контактной форме, ч  , из них | 50 |
| 5 | из них аудиторных занятий, ч | 48 |
| 6 | в электронной форме, ч | - |
| 7 | консультаций, час. | - |
| 8 | промежуточная аттестация, ч | 2 |
| 9 | Самостоятельная работа, час. | 22 |
| 10 | Всего, ч | 72 |

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

***6 семестр***

Лекции (32 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование темы и их содержание | Объем,  час |
| Раздел 1. **Типы современных материалов, их применение.** | |
| Тема 1. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Износостойкие материалы. Материалы с высокими упругими свойствами. Хладостойкие материалы. Инструментальные материалы. | 6 |
| Тема 2. Влияние точечных дефектов на свойства материалов. Влияние линейных дефектов на свойства материалов. Влияние микроструктуры на свойства материалов. | 4 |
| Тема 3. Дислокации и дисклинации. Управление механическими свойствами конструкционных материалов. Влияние диффузии на свойства материалов. Диффузия в твердых телах. Атомарные механизмы диффузии. | 4 |
| Раздел 2. **Теория и практика конструкционных свойств материалов.** | |
| Тема 4. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Фазовые переходы 1-го и 2-го рода. Диаграммы состояния. | 2 |
| Тема 5. Термодинамика двухкомпонентных систем, гомогенных растворов, уравнение Гиббса-Дюгема. Функции смешения, работа выделения, работа разделения, избыточные функции. | 2 |
| Тема 6. Гетерогенные равновесия в двух- и многокомпонентных системах: жидкость-жидкость, газ-жидкость, диаграммы состояния двухкомпонентных систем. | 2 |
| Тема 7. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем в равновесии твердое тело-жидкость, уравнение Шредера. Зависимость растворимости твердого вещества от температуры и давления. | 2 |
| Тема 8. Коллигативные свойства, эбулиоскопия, криоскопия, осмос. Методы определения активности вещества, критерий термодинамической согласованности коэффициентов активности Редлиха-Кистера. | 2 |
| Раздел 3. **Физико-химические основы материаловедения.** | |
| Тема 9. Теория растворов электролитов, сольватация. Теория Дебая-Хюккеля, предельный закон, второе и третье приближения теории. Расчет равновесий при высоких концентрациях электролитов. | 2 |
| Тема 10. Термодинамика электродных реакций, электрохимические цепи, уравнение Нернста, гальванический элемент, аккумуляторы, топливный элемент. Диаграммы Пурбэ. | 2 |
| Тема 11.Дисперсные системы, избыточная поверхностная энергия, поверхностное натяжение. Капиллярные силы, капиллярное впитывание. Давление Лапласа. | 2 |
| Тема 12. Статистическая сумма: поступательная, вращательная, колебательная, электронная, ядерная. Вычисление термодинамических функций через статсуммы. | 2 |
| ИТОГО | 32 |

Практические занятия (16 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание практического занятия | Объем, час |
| Тема 1. Основные положения сопротивления материалов | 2 |
| Тема 2. Геометрические характеристики | 2 |
| Тема 3. Теория напряженного и деформированного состояния. Гипотезы прочности | 2 |
| Тема 4. Сдвиг, кручение и срез, изгиб | 2 |
| Тема 5. Сочетания основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. | 2 |
| Тема 6. Сопротивление усталости | 2 |
| Тема 7. Прочность при динамических нагрузках | 2 |
| Тема 8. Устойчивость сжатых стержней | 2 |
| ИТОГО | 16 |

Самостоятельная работа студентов (22 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень занятий на СРС | Объем, час |
| Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельная работа с учебным материалом: основной учебной литературой, с дополнительной литературой и учебно-методическими материалами по дисциплине «Физика и химия материалов», выложенными на странице курса в сети Интернет | 16 |
| Подготовка к промежуточной аттестации, дифференцированному зачету | 6 |
| ИТОГО | 22 |

# 5. Перечень учебной литературы

***5.1 Основная литература***

1. Сопротивление материалов : учебник / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин, А. С. Семенов, В. А. Шерстнев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-4740-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131018>
2. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39150>
3. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118630
4. Физическая химия. Теория и задачи : учебное пособие / Ю. П. Акулова, С. Г. Изотова, О. В. Проскурина, И. А. Черепкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-5340-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139289>

***5.2 Дополнительная литература***

5. Десять лекций-бесед по сопротивлению материалов / В.И. Феодосьев. - Изд. 2-е, стер. - Москва : Наука, 1975. - 171, [2] с. : ил.; 20 см.

6. Кнорре Д. Г., Крылова Л. Ф., Музыкантов В. С. Физическая

химия. М.: Высш. шк., 1990.

7. Эткинс П. Физическая химия. В 2-х томах. М.: Мир, 1980.

8. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов. - 10-е издание, перераб.

доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1999. - 592 с.

9. Электронные материалы по применению инженерного программного обеспечения для расчета свойств материалов и конструкций. https://www.cadfem-cis.ru/knowledge/

10. Еремин Е.Н. Основы химической термодинамики. М.: Высш. шк., 1978.

11. Полторак О.М. Термодинамика в физической химии. М.: Высш. шк., 1991.

12. Эткинс П., де Паула Дж. Физическая химия, М.: Мир, 2007.

13. Кнорре Д.Г., Крылова Л.Ф., Музыкантов В.С. Физическая химия. М.: Высш. шк., 1990.

14. Пархомчук Е.В., Рогов В.А., Садыков В.А., Пармон В.Н. Химическая термодинамика для геологов. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2012.

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

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- образовательные интернет-порталы;

- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

- «Российская национальная платформа открытого образования» (<http://openedu.ru/>), Coursera ([www.coursera.org](http://www.coursera.org)), edX ([www.edx.org](http://www.edx.org)).

- виртуальная образовательная среда НГУ на платформе Moodle (<https://el.nsu.ru/>), электронный курс «Химическая термодинамика»

***6.1 Современные профессиональные базы данных:***

- Реферативно-поисковая база данных Reaxys (Elsevier)

- Реферативно-библиографическая база данных Scopus (Elsevier)

- Реферативно-библиографическая база данных Scifinder (Chemical Abstracts Service)

- Библиометрическая база данных Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.)

- База данных полнотекстовых научных журналов JSTOR.

***6.2. Информационные справочные системы***

- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

**- Электронные ресурсы** российской научной библиотеки eLibrary.ru

**- Электронные ресурсы издательства American Chemical Society (ACS)**

**- Электронные ресурсы издательства Annual Reviews**

- Электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier

**- Электронные ресурсы издательства The Royal Society of Chemistry (RSC)**

**- Электронные ресурсы издательства Wiley**

***6.3 Электронные пособия***

* 1. Электронное учебно-методическое пособие «Задачи по химической термодинамике» (под ред. Хасина А.А.). <http://fen.nsu.ru/posob/phys_ch/Termodynamika/index.html>
  2. Задачи по химической термодинамике (под ред. Хасина А.А.), Новосибирск: Изд-во НГУ, 2009. <http://fen.nsu.ru/posob/phys_ch/Chem_therm_Zadachnik_2009.pdf>
  3. Пархомчук Е.В., Хасин А.А., Пармон В.Н. Химическая термодинамика для студентов совместного Китайско-Российского института. Электронно-лекционный курс. <http://lib.nsu.ru:8080/xmlui/handle/nsu/780>
  4. Арзуманов С.С., Калинкин П.Н., Кузьмин А.О., Лысова А.А., Пармон В.Н., Пархомчук Е.В., Рогов В.А., Сошников И.Е., Тормышев В.М., Хасин А.А. Химическая термодинамика. Общая структура курса, правила модульной системы ИКИ, программа лекционного курса, семинарских занятий, лабораторного практикума и примеры контрольных и экзаменационных работ. <http://www.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/725>
  5. Шаронов В.Е. Компьютер для химика. Новосибирск: НГУ, 2006. <http://fen.nsu.ru/posob/phys_ch/computer-for-chem.pdf>
  6. Электронная библиотека учебных материалов по химии химического факультета МГУ. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary>
  7. Интернет-портал фундаментального химического образования России. [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)
  8. Химический интернет-портал. [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru)

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

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

***7.1 Перечень программного обеспечения***

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для прохождения практики не требуется.

***7.2 Информационные справочные системы***

Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

**- Электронные ресурсы** российской научной библиотеки eLibrary.ru

**- Электронные ресурсы издательства American Chemical Society (ACS)**

**- Электронные ресурсы издательства Annual Reviews**

- Электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier

**- Электронные ресурсы издательства The Royal Society of Chemistry (RSC)**

**- Электронные ресурсы издательства Wiley**

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

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой 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.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:

- комплект лекций-презентаций по темам дисциплины;

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине 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 Правовые основы профессиональной деятельности и 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 Химия и физика материалов осуществляется еженедельно в форме портфолио, которое включает в себя следующее:

при проведении занятий лекционного типа - устный опрос;

при проведении практических занятий - устный опрос, работа с литературой (преподаватель задает вопросы по тексту, обучающиеся отвечают с опорой на текст), групповые дискуссии, доклад с презентацией.

при контроле самостоятельной работы обучающихся- устный опрос, проверка конспектов, доклад с презентацией.

По результатам текущей аттестации выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Для получения оценки «зачтено» необходимо посетить более 70% лекционных и практических занятий, выполнить не менее 70% заданий портфолио и подготовить, как минимум, один доклад с презентацией.

***Промежуточная аттестация:***

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) проводится по завершению периода ее освоения (семестра) в два этапа: портфолио (1 этап) и дифференцированный зачёт (2 этап). Первый этап проходит в формате портфолио, в состав которого включаются все работы, выполненные студентом в ходе изучения дисциплины.

Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио.

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на подготовленные вопросы , обучающемуся предлагается выбрать билет случайным образом, в одном билете – два вопроса. В процессе ответа на вопросы студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины.

Результаты промежуточной аттестации 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***

Таблица 9.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Индикатор** | **Результат обучения по дисциплине** | **Оценочное средство** |
| **ОПК-1** | **-ОПК-1.1.** Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы математического анализа | - выбирает информацию по термодинамическим параметрам веществ в научных публикациях и в доступных базах данных;  - анализирует, обобщает, структурирует и систематизирует литературные данные;  - выполняет письменный литературный обзор в рамках курсовой работы по химической термодинамике;  - демонстрирует результаты курсовой работы по химической термодинамике во время публичного выступления. | Портфолио Дифференциальный зачет |
| **-ОПК-1.2.** Применять естественнонаучные и общеинженерные знания и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | - демонстрирует знания основных постулатов и положений химической;  - сопоставляетсобственные результаты по параметрам материалов и проводит расчет эффектов и состава, в том числе выхода, с использованием теоретических основ и полученных экспериментальных данных;  - выполняет *письменный обзор* основной (практической) части | Портфолио Дифференциальный зачет |
| **-ОПК-1.3.** Владеть навыками использования естественнонаучные и общеинженерные знаний и методов математического анализа и моделирования при решении практических задач в профессиональной деятельности | - выполняет основные требования к содержанию и форме заключения;  - анализирует и структурирует полученные теоретические и экспериментальные данные и выделяет основные результаты с учетом поставленных целей и задач;  - формулирует кратко, конкретно и обоснованно, с учетом собственной экспериментальной работы, заключение в работе. | Коллоквиум, дифференциальный зачет |

**9.2 Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 9.2

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания результатов обучения** | **Шкала**  **оценивания** |
| **Портфолио**  Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио.  Для этого студенту необходимо выполнить не менее 80% практических работ и набрать не менее 360 баллов.  **Дифференцированный зачет:**   * дается полный исчерпывающий ответ, как на основной вопрос, так и на дополнительные: * студент свободно владеет терминологией, понятиями; * ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется содержательностью, глубиной, полнотой | *Отлично* |
| **Портфолио**  Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио.  Для этого студенту необходимо выполнить не менее 60% практических работ и набрать не менее 320 баллов  **Дифференцированный зачет:**   * раскрыто содержание вопроса, но имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы: * в ответе имеют место несущественные фактические ошибки, которые студент способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно логично построено изложение вопроса. | *Хорошо* |
| **Портфолио**  Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио.  Для этого студенту необходимо выполнить не менее 40% практических работ и набрать не менее 240 баллов  **Дифференцированный зачет:**   * содержание вопроса раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета: * программный материал в основном излагается, но допущены фактические ошибки; * ответ носит репродуктивный характер;   нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала. | *Удовлетворительно* |
| **Портфолио**  Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио.  Для этого студенту необходимо выполнить выполнено менее 40% лабораторных работ, набрать не менее 240 баллов  **Дифференцированный зачет:**   * не знает ответов на вопросы зачета; * допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно; * на дополнительные вопросов по содержанию дисциплины студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. | *Неудовлетворительно* |

***Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения***

*Примеры задач коллоквиума.*

1. В реактор каталитического метанирования СO при постоянном давлении 4 атм и температуре 600 К подали смесь CO и H2 неизвестного состава и дождались установления равновесия:

CO + 3H2 = CH4 + H2O.

Хроматографический анализ равновесной газовой смеси показал, что она содержит 50% (по объёму) СО. Пользуясь данными таблицы, оцените степень превращения CO в реакторе.

1. В системе, в которой протекает реакция

NaH = Na + 0,5H2,

равновесное давление водорода зависит от абсолютной температуры в диапазоне 300÷500 °C следующим образом:



Определите ΔrH0673, ΔrS0673, ΔrCp0673 для реакции разложения гидрида натрия при 400 °C.

1. При 25 °C был приготовлен 1 моль насыщенного раствора антрацена в этаноле. Оцените, на какое минимальное значение и в какую сторону следует изменить температуру раствора, чтобы в этом растворе дополнительно могло раствориться еще 2 г антрацена. Раствор считать идеальным, энтальпия плавления антрацена 28,86 кДж/моль, нормальная температура плавления антрацена 216 °C, а молекулярная масса антрацена 178,24 г/моль.
2. Для двухкомпонентного раствора воды в 1,4-диоксане при 25 °C эмпирическим путём была найдена следующая зависимость:
3. 

где X2 – мольная доля 1.4-диоксана, π – безразмерное приведённое парциальное давление пара воды над раствором, отнесённое к давлению пара над чистой водой.

Найдите минимальную работу, которая потребуется для разделения на чистые компоненты 1 моля раствора воды в 1,4-диоксане с X1 = 0,3 при 25 °C.

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**

**«Химия и физика материалов»**

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