



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОРГАНИЗАЦИЯ И  
ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА***

Направление подготовки (специальность)  
27.04.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Испытания и сертификация

Уровень высшего образования - магистратура  
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения  
очная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт естествознания и стандартизации       |
| Кафедра             | Технологии, сертификации и сервиса автомобилей |
| Курс                | 2  |
| Семестр             | 3  |

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1412)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей  
10.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук \_\_\_\_\_

Г.Ш.Рубин

Рецензент:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн наук \_\_\_\_\_

М.А.Полякова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является: построение хронологического дерева функциональности технических объектов, входящих в структуру данного направления подготовки магистров и обеспечение на этой основе формирования высокого профессионального уровня выпускников, а также подготовка магистров научно технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований.

Задачами изучения дисциплины являются формирование у студентов следующего комплекса знаний:

- Наука как область человеческой деятельности, направленная на выработку и теоретическую систематизацию объективных знаний о действительности;
- Условное деление системы наука на естественные, общественные и технические;
- Возрастающая роль метрологии, стандартизации и сертификации в решении вопросов повышения качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, производственных процессов и услуг.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Логика и методология науки

Научно-исследовательская работа

Основы теории эксперимента

Системный анализ

Компьютерные технологии в науке, производстве и управлении качеством

Деловой иностранный язык

Информационная поддержка жизненного цикла продукции

Современные проблемы стандартизации и метрологии

Философские проблемы науки и техники

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/ практик:

Логика и методология науки

Научно-исследовательская работа

Основы теории эксперимента

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Производственная-преддипломная практика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---------------------------------|---------------------------------|
|---------------------------------|---------------------------------|

|   |   |
|---|---|
| ПК-19 способностью создавать теоретические модели, позволяющие исследовать эффективность метрологического обеспечения и стандартизации  |   |
| Знать   | - физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике<br>- методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов  |
| Уметь   | - выбирать и обосновывать способы решения научных задач в области стандартизации и метрологии<br>- применять физико-математические методы при моделировании задач в метрологии, стандартизации и сертификации                           |
| Владеть   | - методами разработки принципиальных моделей процессов<br>- методами организации и проведения прикладных исследований в области метрологии, стандартизации и оценки соответствия  |
| ПК-20 владением проблемно-ориентированными методами анализа, синтеза и оптимизации процессов управления метрологическим обеспечением, стандартизацией и сертификацией   |   |
| Знать   | - проблемно-ориентированный подход к анализу процессов управления в метрологии, стандартизации и сертификации<br>- методологические основы анализа процессов управления   |
| Уметь   | - разрабатывать структурную схему процессов управления в метрологии, стандартизации и сертификации<br>- производить проблемно-ориентированный анализ процессов  |
| Владеть   | - методами структурно-функционального анализа объекта<br>- алгоритмами поиска оптимальной стратегии распределения ресурсов в системе управления<br>- методологическими основами структурно-функционального анализа процессов управления |
| ПК-21 владением методами математического моделирования процессов, оборудования и производственных объектов с использованием современных информационных технологий проведения исследований, разработкой методики и технологии проведения экспериментов и испытаний, обработкой и анализом результатов, принятием решений, связанных с обеспечением качества продукции, процессов и услуг   |   |
| Знать   | - методы обработки результатов эксперимента<br>- программные средства обеспечения планирования и обработки результатов эксперимента   |
| Уметь   | - использовать возможности EXCEL для обработки результатов эксперимента<br>- пользоваться пакетами программ для формирования матрицы экспериментов  |
| Владеть   | - навыками использования функций статистического блока EXCEL<br>- навыками разработки алгоритмов статистической обработки по математическим моделям   |
| ПК-22 готовностью к сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбору рациональных методов и средств при решении практических задач, разработке рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготовке отдельных заданий для исполнителей, подготовке научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок |   |

|  |   |
|--|---|
| Знать  | -стандарты системы информационно- библиографической документации<br>-основы планирования НИР  |
| Уметь  | -оформлять библиографические списки<br>-оформлять отчет по НИР  |
| Владеть  | -навыками планирования НИР<br>-навыками разработки технических заданий  |
| ПК-23 способностью к фиксации и защите объектов интеллектуальной собственности, управлению результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности  |   |
| Знать  | -виды интеллектуальной собственности<br>-основные положения 4-й части ГК РФ   |
| Уметь  | -определять вид РИД в соответствии с Российским законодательством<br>-оформлять РИД в виде, необходимом для оформления прав на объект интеллектуальной собственности  |
| Владеть  | -навыками работы с правовыми информационными системами<br>-навыками работы с законами и нормативными актами по защите прав на РИД   |
| ПК-24 способностью к исследованию обобщенных вариантов решения проблем, анализу этих вариантов, прогнозированию последствий, нахождению компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности создания стандартов и обеспечения единства измерений |   |
| Знать  | -основы формальной логики<br>-основные характеристики стохастических процессов  |
| Уметь  | -выделять формально-логические схемы содержательных утверждений<br>-выявлять тренды в процессах со стохастическими параметрами<br>-определять типы шкал измерений в соответствии с их математическим определением |
| Владеть  | -навыками оперирования логическими формулами<br>-методами многокритериальной оптимизации  |
| ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу  |   |
| Знать  | - основные принципы обобщения и систематизации информации;<br>- логические формы мышления и правила оперирования с ними, основные принципы обобщения, анализа и систематизации информации                         |
| Уметь  | - обобщать и систематизировать информацию;<br>- оперировать логическими формами мышления, обобщать, анализировать и систематизировать информацию  |
| Владеть  | - навыками обобщения и систематизации информации;<br>- навыками оперирования логическими формами мышления, обобщения, анализа и систематизации информации   |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 32,3 акад. часов;
- аудиторная – 30 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,3 акад. часов
- в форме практической подготовки – 4 акад. часа;
- самостоятельная работа – 40 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы                   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции                                |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|--|
|   |         | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |  |
| 1.  |         |  |           |             |                                 |  |   |  |
| 1.1 Исторические этапы становления науки в производстве металлов и металлообработке | 3       |  |           | 4/3И        | 5                               |  |   | ПК-23, ПК-24, ОК-1                             |
| 1.2 Методологические основы научного познания и творчества                          |         |  |           | 4/3И        | 5                               | Домашнее задание №1                          | Публичная защита  | ПК-22, ПК-23                                   |
| 1.3 Экспериментальные исследования  |         |  |           | 4/3И        | 5                               | Домашнее задание №2                          | Публичная защита  | ПК-22, ПК-23, ПК-24                            |
| 1.4 Выбор оптимального плана. Критерии оптимального плана                           |         |  |           | 3/3И        | 5                               | Домашнее задание №3                          | Публичная защита  | ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24       |
| 1.5 Методы оптимизации многофакторных объектов                                      |         |  |           | 3/2И        | 4                               | Изучение специальной литературы              | Устный опрос  | ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24       |
| 1.6 Методы построения моделей объектов в условиях дрейфа их характеристик           |         |  |           | 3/2И        | 4                               | Домашнее задание №4                          | Публичная защита  | ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24       |
| 1.7 Оформление результатов научной работы и передачи информации                     |         |  |           | 3/2И        | 4                               | Домашнее задание №5                          | Публичная защита  | ПК-22, ПК-23, ОК-1                             |
| 1.8 Внедрение и эффективность научных исследований                                  |         |  |           | 3/2И        | 4                               | Домашнее задание №6                          | Публичная защита  | ПК-22, ПК-23, ПК-24, ОК-1                      |
| 1.9 Организация работы в научном коллективе   |         |  |           | 3/2И        | 4                               | Самостоятельная работа с учебной литературой | Устный опрос, собеседование                                     | ПК-22, ПК-23, ПК-24, ОК-1                      |
| Итого по разделу  |         |  |           | 30/22И      | 40                              |  |   |  |
| Итого за семестр  |         |  |           | 30/22И      | 40                              |  | экзамен   |  |
| Итого по дисциплине   |         |  |           | 30/22И      | 40                              |  | экзамен   | ПК-23, ПК-24, ОК-1, ПК-22, ПК-19, ПК-20, ПК-21 |

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача теоретических данных происходит с использованием мультимедийного оборудования. Практические занятия проводятся в виде семинаров-дискуссий, на которых обсуждаются и решаются практические проблемы курса, используется работа в команде. Практические занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе написания рефератов, подготовке к экзамену и итоговой аттестации

### **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

### **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

### **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **а) Основная литература:**

1. Набатов, В. В. Методы научных исследований : введение в научный метод : учебное пособие / В. В. Набатов. — Москва : МИСИС, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-906846-13-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93679> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116011> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Конопатов, С. Н. Алгоритмы решения нестандартных задач : учебник / С. Н. Конопатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-4619-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139299> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Баумгартэн, М. И. Научное познание и научное знание : учебное пособие / М. И. Баумгартэн. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115095> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Адлер, Ю. П. Методология и практика планирования эксперимента в России : монография / Ю. П. Адлер, Ю. В. Грановский. — Москва : МИСИС, 2016. — 182 с. — ISBN 978-5-87623-990-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93686> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Челноков, М. Б. Основы научного творчества : учебное пособие / М. Б. Челноков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. —



Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126916> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В.В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI:<https://doi.org/10.12737/1753-1>. - ISBN 978-5-16-106389-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088366> (дата обращения: 22.06.2020). – Режим доступа: по подписке

6. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для магистратуры / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-1036-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432110> (дата обращения: 22.06.2020).

7. Дрецинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрецинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07187-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453548> (дата обращения: 22.06.2020)

#### **в) Методические указания:**

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

| Наименование ПО                            | № договора                   | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов)     | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| MS Windows 7 Professional (для классов)    | Д-757-17 от 27.06.2017       | 27.07.2018             |
| MS Office 2007 Professional                | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                                       | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| STATISTICA в.6                             | К-139-08 от 22.12.2008       | бессрочно              |
| Maple 14 Classroom License                 | К-113-11 от 11.04.2011       | бессрочно              |
| MathCAD v.15 Education University Edition  | Д-1662-13 от 22.11.2013      | бессрочно              |
| MathWorks MathLab v.2014 Classroom License | К-89-14 от 08.12.2014        | бессрочно              |
| MS Office Project Prof 2003(для классов)   | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |

|  |                              |            |
|--|------------------------------|------------|
| MS Office Project Prof 2007(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021 |
| MS Office Project Prof 2010(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021 |
| MS Office Project Prof 2013(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021 |
| MS Office Project Prof 2019(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021 |
| MS Windows XP Professional(для классов)  | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021 |
| FAR Manager                              | свободно распространяемое ПО | бессрочно  |
| Double Commander                         | свободно распространяемое ПО | бессрочно  |

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса   | Ссылка   |
|--|--|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                  | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                          |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)   | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                     |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                             | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                               |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>                                 |

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| Тип и название аудитории   | Описание аудитории  |
|--|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа  | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации   |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Персональные компьютеры с пакетом MS office, пакетами прикладных программ по курсу, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.<br><br>Доска, мультимедийный проектор, экран. |

|  |   |
|--|---|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MS office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета |
|--|---|

### Методические указания по выполнению индивидуальных домашних заданий

Все домашние задания выполняются как этапы одного учебного научного исследования. В результате формируется отчёт по учебной исследовательской работе. Тема работы выбирается по согласованию с преподавателем. Отчёт должен содержать следующие разделы:

1. Изложение теоретических основ планирования эксперимента.
2. Описание изучаемого явления, физические основы явления.
3. Обоснование плана эксперимента
4. Проведение расчётов.
5. Выводы по результатам исследования.
6. Описание актуальности и возможности практического применения.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|---|---|---|
| <b>ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>  |   |   |
| Знать   | - основные принципы обобщения и систематизации информации;<br>- логические формы мышления и правила оперирования с ними, основные принципы обобщения, анализа и систематизации информации | Сформулировать принципы индукции, дедукции, общности.   |
| Уметь   | - обобщать и систематизировать информацию;<br>- оперировать логическими формами мышления, обобщать, анализировать и систематизировать информацию  | Привести примеры индуктивного, дедуктивного заключения, получения утверждения на основе принципа обобщения.   |
| Владеть   | - навыками обобщения и систематизации информации;<br>- навыками оперирования логическими формами мышления, обобщения, анализа и систематизации информации                                 | Провести обоснование одного из логических принципов рассуждения на примере известных теорем и утверждений естественнонаучных дисциплин: математики, физики, химии и др. |
| <b>ПК-19 - способностью создавать теоретические модели, позволяющие исследовать эффективность метрологического обеспечения и стандартизации</b> |   |   |
| Знать   | - физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике<br>- методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов            | 1. Основные постулаты теории измерений<br>2. Прямые и косвенные измерения.<br>3. Физические и математические модели процессов измерения                                 |
| Уметь   | - выбирать и обосновывать способы решения научных задач в области стандартизации и метрологии<br>- применять физико-математические методы при моделировании задач в метрологии,           | 1. Провести сравнительный анализ средств измерения размеров.<br>2. Провести сравнительный анализ средств измерения механических свойств проката.                        |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|---|---|---|
|   | стандартизации и сертификации   |   |
| Владеть   | - методами разработки принципиальных моделей процессов<br>- методами организации и проведения прикладных исследований в области метрологии, стандартизации и оценки соответствия  | Разработать комплекс средств метрологического обеспечения конкретного технологического процесса   |
| <b>ПК- 20 - владением проблемно-ориентированными методами анализа, синтеза и оптимизации процессов управления метрологическим обеспечением, стандартизацией и сертификацией</b>   |   |   |
| Знать   | -проблемно-ориентированный подход к анализу процессов управления в метрологии, стандартизации и сертификации<br>- методологические основы анализа процессов управления  | 1.История развития средств измерения.<br>2. Совершенствование физических принципов работы измерительных приборов.   |
| Уметь   | - разрабатывать структурную схему процессов управления в метрологии, стандартизации и сертификации<br>- производить проблемно-ориентированный анализ процессов  | Провести сравнительный анализ различных комплексов метрологического обеспечения технологического процесса.  |
| Владеть   | -методами структурно-функционального анализа объекта<br>- алгоритмами поиска оптимальной стратегии распределения ресурсов в системе управления<br>-методологическими основами структурно-функционального анализа процессов управления | Разработать структурную схему свойств метрологического комплекса.   |
| <b>ПК- 21 - владением методами математического моделирования процессов, оборудования и производственных объектов с использованием современных информационных технологий проведения исследований, разработкой методики и технологии проведения экспериментов и испытаний, обработкой и анализом результатов, принятием решений, связанных с обеспечением качества продукции, процессов и услуг</b> |   |   |
| Знать   | -методы обработки результатов эксперимента<br>-программные средства обеспечения планирования и обработки результатов  | 1. Научный и промышленный эксперимент;<br>2. Простые сравнивающие эксперименты;<br>3. Многофакторные эксперименты;<br>4. Понятие о плане эксперимента;<br>5. Большие двумерные таблицы; |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|---|---|---|
|   | эксперимента  | 6. Размер промышленных экспериментов;<br>7. Постановка задачи о выборе оптимального плана;<br>8. Разбиение факторных планов на блоки;<br>9. Дробные реплики;<br>10. Неполные планы;<br>11. Планы робастные к дрейфам;   |
| <b>Уметь</b>  | -использовать возможности EXCEL для обработки результатов эксперимента<br>-пользоваться пакетами программ для формирования матрицы экспериментов  | 1. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий;<br>2. Планы поиска экстремума функции отклика;<br>3. Планирование эксперимента при регрессионном анализе;<br>4. Планы выборочного контроля;<br>5. Последовательный план поиска оптимальных решений;<br>6. Последовательные эксперименты. |
| <b>Владеть</b>  | -навыками использования функций статистического блока EXCEL<br>-навыками разработки алгоритмов статистической обработки по математическим моделям | Разработать план дробного факторного эксперимента в EXCEL   |
| <b>ПК- 22 - готовностью к сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбору рациональных методов и средств при решении практических задач, разработке рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготовке отдельных заданий для исполнителей, подготовке научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок</b> |   |   |
| <b>Знать</b>  | -стандарты системы информационно-библиографической документации<br>-основы планирования НИР   | 1. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. (Комплекс Гост 7.**)<br>2. Формулировка понятия НИР в Законе «О науке...»  |
| <b>Уметь</b>  | -оформлять библиографические списки<br>-оформлять отчет по НИР  | Составить библиографический список, включающий печатные и интернет-ресурсы.   |
| <b>Владеть</b>  | -навыками планирования НИР<br>-навыками разработки технических заданий  | Разработать проект технического задания на НИР  |
| <b>ПК- 23 - способностью к фиксации и защите объектов интеллектуальной собственности, управлению результатами научно-исследовательской деятельности и</b>   |   |   |

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства   |
|--|---|--|
| <b>коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности</b>   |   |  |
| Знать  | -виды интеллектуальной собственности<br>-основные положения 4-й части ГК РФ   | Перечислить охраняемые результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации в соответствии с ч.4 ГК РФ |
| Уметь  | -определять вид РИД в соответствии с Российским законодательством<br>-оформлять РИД в виде, необходимом для оформления прав на объект интеллектуальной собственности  | Определить виды РИД на предложенных примерах   |
| Владеть  | -навыками работы с правовыми информационными системами<br>-навыками работы с законами и нормативными актами по защите прав на РИД   | Произвести подборку нормативных документах по РИД в одной их информационных систем                                     |
| <b>ПК- 24 - способностью к исследованию обобщенных вариантов решения проблем, анализу этих вариантов, прогнозированию последствий, нахождению компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности создания стандартов и обеспечения единства измерений</b> |   |  |
| Знать  | -основы формальной логики<br>-основные характеристики стохастических процессов  | Назвать основные положения (аксиомы)<br>1. Логики высказываний.<br>2. Логики предикатов.<br>3. Теории вероятностей.    |
| Уметь  | -выделять формально-логические схемы содержательных утверждений<br>-выявлять тренды в процессах со стохастическими параметрами<br>-определять типы шкал измерений в соответствии с их математическим определением | Построить формально-логическую схему утверждения, сформулированного в одной из статей ГК РФ.                           |
| Владеть  | -навыками оперирования логическими формулами<br>-методами многокритериальной оптимизации  | Сформулировать любую научную задачу из доступных учебников, как задачу многокритериальной оптимизации                  |



**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.