**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

| СОГЛАСОВАНО: | УТВЕРЖДАЮ: |
|---|---|
| Выпускающая кафедра МПСиС | Первый проректор |
| Заведующий кафедрой МПСиС | |
| В.А. Карпычев | В.С. Тимонин |
| 15 мая 2018 г. | 11 января 2022 г. |

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Никишечкин Анатолий Петрович, к.т.н.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Теория планирования эксперимента

| | |
|---|---|
| Направление подготовки: | 27.03.01 – Стандартизация и метрология |
| Профиль: | Стандартизация и сертификация |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | очная |
| Год начала подготовки | 2017 |

| Одобрено на заседании | Одобрено на заседании кафедры |
|---|---|
| Учебно-методической комиссии института<br>Протокол № 10<br>21 мая 2018 г.<br>Председатель учебно-методической комиссии<br>С.В. Володин | Протокол № 10<br>15 мая 2018 г.<br>Заведующий кафедрой<br>М.В. Шевлюгин |

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 15.05.2018

Москва 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Планирование эксперимента» является: формирование у студентов знания и понимания основ современных подходов к исследованиям, в которых математическим методам отводится ведущая роль, а эксперимент занимает главенствующее место среди способов получения информации и является отправной точкой и критерием адекватности знаний, а также формирование у студентов практических навыков построения плана эксперимента и получения математического описания процесса на основе полученных экспериментальных данных.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория планирования эксперимента" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### 2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### 2.1.1. Информатика:

Знания: роли информации в развитии общества; логики организации информационных объектов; тенденций развития информационных технологий.

Умения: формулировать поставленные задачи, требующие использования информационных технологий, грамотно и логически непротиворечиво

Навыки: работой с компьютером как средством самостоятельного получения новых знаний.

#### 2.1.2. Математика:

Знания: тенденции развития современных проблем профессиональной деятельности

Умения: самостоятельно выявить и идентифицировать проблемы своей профессиональной деятельности, сформулировать цели их исследования и решения, выбрать и обосновать группу критериев для оценки полезности разрабатываемых решений.

Навыки: способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.

#### 2.1.3. Метрология:

Знания: принципы составления планов, программ и методик выполнения измерений , испытаний и контроля

Умения: устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля.

Навыки: современными методами обработки результатов измерений

#### 2.1.4. Общая теория измерений:

Знания: Принципы разработки методик выполнения измерений.

Умения: Проводить оценку уровня брака.

Навыки: Навыками работы с измерительными приборами.

#### 2.1.5. Физика:

Знания: общие законы физики, процессы и явления, происходящие в живой и неживой природе

Умения: исследовать окружающую среду для выявления ее возможностей и ресурсов с целью их использования в рамках профессиональной деятельности, использовать современные информационные технологии для приобретения с новых знаний

Навыки: современными научными методами познания природы для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций современными информационными технологиями

#### 2.1.6. Физические основы измерений и эталоны:

Знания: физические основы исследуемых процессов при составлении научных отчётов по результатам выполненных экспериментов.

Умения: составлять проекты технических заданий на выполнение измерительного эксперимента с учётом установленных требований к эталонной базе.

Навыки: навыками моделирования процессов, средств измерений и проведения измерительного эксперимента по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

**2.1.7. Электротехника и электроника**:

Знания: образовательные и информационные технологии;

Умения: составлять описания проводимых исследований

Навыки: навыками конструирования типовых деталей и их соединений

**2.2. Наименование последующих дисциплин**

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|
| 1 | ПК-15 способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений. | Знать и понимать: современные методы и средства измерений и контроля параметров продукции и технологических процессов для обеспечения требуемого качества продукции<br><br>Уметь: проводить экспериментальные исследования в условиях лаборатории и на производстве; обрабатывать результаты исследований с использованием различных методов и процедур;<br>- составлять на основе результатов экспериментов математические модели технических систем;<br><br>Владеть: навыками использования экспериментальных исследований при разработке, проектировании и эксплуатации технических систем и современного оборудования и технологий;<br>- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации;<br>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений. |

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

**4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:**

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

**4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся**

| | Количество часов | |
|---|---|---|
| Вид учебной работы | Всего по учебному плану | Семестр 6 |
| Контактная работа | 42 | 42,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 42 | 42 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 14 | 14 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 28 | 28 |
| Самостоятельная работа (всего) | 30 | 30 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 72 | 72 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 2.0 | 2.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК1, ПК2 | ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЗЧ | ЗЧ |

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 6 | Раздел 1<br>Цели, задачи и методы теории планирования эксперимента. Основные термины, определения и понятия теории планирования эксперимента. Факторы. Факторное пространство. Уровни факторов. Кодирование факторов. Функция отклика. Поверхность функции отклика.<br>Тема 1.<br>Цели, задачи и методы теории планирования эксперимента. Основные термины, определения и понятия теории планирования эксперимента.<br><br>Тема 2.<br>Факторы. Факторное пространство. Уровни факторов. Кодирование факторов. Функция отклика. Поверхность функции отклика. | 8 | | 1/9 | | 1 | 10/9 | |
| 2 | 6 | Раздел 2<br>Выбор модели. Линейные и | 4 | | 8/8 | | 6 | 18/8 | ПК1 |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | полиномиальные модели технических систем. Модели линейной регрессии. Эксперимент как основа математического моделирования. Выбор точек проведения эксперимента. Определение эффектов взаимодействия факторов. Полный факторный эксперимент 2^n. Выбор модели. Линейные и полиномиальные модели технических систем. Модели линейной регрессии. Эксперимент как основа математического моделирования. Выбор точек проведения эксперимента. Определение эффектов взаимодействия факторов. Полный факторный эксперимент 2^n. Тема 1. Выбор модели. Линейные и полиномиальные модели технических систем. Модели линейной регрессии. Эксперимент как основа математического моделирования. | | | | | | | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Тема 2. Выбор точек проведения эксперимента. Определение эффектов взаимодействия факторов. Полный факторный эксперимент 2^n. | | | | | | | |
| 3 | 6 | Раздел 3 Дробный факторный эксперимент . Генерирующие соотношения. Определяющий контраст. Обобщающий определяющий контраст. Пути повышения точности полиномов Тема. Дробный факторный эксперимент . Генерирующие соотношения Тема. Определяющий контраст. Обобщающий определяющий контраст. Пути повышения точности полиномов. | 2 | | 12/9 | | 3 | 17/9 | ПК2 |
| 4 | 6 | Раздел 4 Планы второго порядка. Ортогональный центральный композиционный план второго порядка. Планы Бокса. Планы Хартли. Ротатабельные центральные композиционные планы второго порядка. | | | 7/1 | | 20 | 27/1 | ЗЧ |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Ротатабельные ортогональные центральные композиционные планы второго порядка.<br>Тема.<br>Планы второго порядка. Ортогональный центральный композиционный план второго порядка. Планы Бокса. Планы Хартли.<br>Тема.<br>Ротатабельные центральные композиционные планы второго порядка.<br>Ротатабельные ортогональные центральные композиционные планы второго порядка. | | | | | | | |
| 5 | | Всего: | 14 | | 28/27 | | 30 | 72/27 | |

### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 6 | РАЗДЕЛ 1<br>Цели, задачи и методы теории планирования эксперимента. Основные термины, определения и понятия теории планирования эксперимента. Факторы. Факторное пространство. Уровни факторов. Кодирование факторов. Функция отклика. Поверхность функции отклика. | ПР№1<br><br>Тема 1.<br>Цели, задачи и методы теории планирования эксперимента. Основные термины, определения и понятия теории планирования эксперимента.<br><br>Тема 2.<br>Факторы. Факторное пространство. Уровни факторов. Кодирование факторов. Функция отклика. Поверхность функции отклика. | 1 / 9 |
| 2 | 6 | РАЗДЕЛ 2<br>Выбор модели. Линейные и полиномиальные модели технических систем. Модели линейной регрессии. Эксперимент как основа математического моделирования. Выбор точек проведения эксперимента. Определение эффектов взаимодействия факторов. Полный факторный эксперимент 2^n.<br>Выбор модели. Линейные и полиномиальные модели технических систем. Модели линейной регрессии. Эксперимент как основа математического моделирования. Выбор точек проведения эксперимента. Определение эффектов взаимодействия факторов. Полный факторный эксперимент 2^n. | ПР№2<br><br>Тема.<br>Выбор модели. Линейные и полиномиальные модели технических систем. Модели линейной регрессии. Эксперимент как основа математического моделирования.<br>Тема.<br>Выбор точек проведения эксперимента. Определение эффектов взаимодействия факторов.<br>Тема.<br>Полный факторный эксперимент 2^n. | 8 / 8 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 6 | РАЗДЕЛ 3<br>Дробный факторный эксперимент . Генерирующие соотношения. Определяющий контраст. Обобщающий определяющий контраст. Пути повышения точности полиномов | ПР№3<br><br>Дробный факторный эксперимент . Генерирующие соотношения<br>Определяющий контраст. Обобщающий определяющий контраст. Пути повышения точности полиномов. | 12 / 9 |
| 4 | 6 | РАЗДЕЛ 4<br>Планы второго порядка. Ортогональный центральный композиционный план второго порядка. Планы Бокса. Планы Хартли. Ротатабельные центральные композиционные планы второго порядка. Ротатабельные ортогональные центральные композиционные планы второго порядка. | ПР№4<br><br>Тема.<br>Планы второго порядка. Ортогональный центральный композиционный план второго порядка. Планы Бокса. Планы Хартли.<br>Тема.<br>Ротатабельные центральные композиционные планы второго порядка. Ротатабельные ортогональные центральные композиционные планы второго порядка. | 7 / 1 |
| | | | ВСЕГО: | 28/27 |

### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Теория планирования эксперимента» осуществляется в форме лекций, практических и лабораторных занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме и в диалоговом режиме со студентами, - по типу управления познавательной деятельностью. Классический лекционный курс является объяснительно-иллюстративным и предусматривает разбор и анализ конкретных ситуаций, а также обсуждение проблемных и актуальных задач дисциплины и новейших достижений, разработок и открытий в области электротехники и электроники.

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть работ выполняется на лабораторных стендах, а часть на компьютерах с применением программы Electronics Workbench и предусматривает сборку электрических схем и электрические измерения.

Самостоятельная работа студента организованна с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится оформление результатов выполненных лабораторных работ, подготовка к промежуточным контролям, интерактивные консультации в режиме реального времени по всем изучаемым разделам, а также самопроверка усвоения полученных знаний с использованием компьютерной тестирующей системы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 6 | РАЗДЕЛ 2<br>Выбор модели. Линейные и полиномиальные модели технических систем. Модели линейной регрессии. Эксперимент как основа математического моделирования. Выбор точек проведения эксперимента. Определение эффектов взаимодействия факторов. Полный факторный эксперимент 2^n.<br>Выбор модели. Линейные и полиномиальные модели технических систем. Модели линейной регрессии. Эксперимент как основа математического моделирования. Выбор точек проведения эксперимента. Определение эффектов взаимодействия факторов. Полный факторный эксперимент 2^n. | Выбор точек проведения эксперимента. Определение эффектов взаимодействия факторов<br><br>1.Изучение литературы для раздела №2<br>2. Подготовка к практическому занятию<br>3. Подготовка к лабораторной работе<br>[1]; [2] | 6 |
| 2 | 6 | РАЗДЕЛ 3<br>Дробный факторный эксперимент . Генерирующие соотношения. Определяющий контраст. Обобщающий определяющий контраст. Пути повышения точности полиномов | Дробный факторный эксперимент. Генерирующие соотношения.<br><br>1.Изучение литературы для раздела №3<br>2. Подготовка к практическому занятию<br>3. Подготовка к лабораторной работе<br>[2] | 3 |
| 3 | 6 | РАЗДЕЛ 4<br>Планы второго порядка. Ортогональный | Ротатабельные центральные композиционные планы второго порядка<br><br>1.Изучение литературы для раздела №4 | 6 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | центральный композиционный план второго порядка. Планы Бокса. Планы Хартли. Ротатабельные центральные композиционные планы второго порядка. Ротатабельные ортогональные центральные композиционные планы второго порядка. | 2. Подготовка к практическому занятию<br>3. Подготовка к лабораторной работе<br><br>[3]; [4]; [1] | |
| 4 | 6 | РАЗДЕЛ 4<br>Планы второго порядка. Ортогональный центральный композиционный план второго порядка. Планы Бокса. Планы Хартли. Ротатабельные центральные композиционные планы второго порядка. Ротатабельные ортогональные центральные композиционные планы второго порядка. | Ротатабельные центральные композиционные планы второго порядка<br><br>1.Изучение литературы для раздела №4<br>2. Подготовка к практическому занятию<br>3. Подготовка к лабораторной работе<br><br>[3]; [4]; [1] | 6 |
| 5 | 6 | | Планы второго порядка. Ортогональный центральный композиционный план второго порядка. Планы Бокса. Планы Хартли. Ротатабельные центральные композиционные планы второго порядка. Ротатабельные ортогональные центральные композиционные планы второго порядка.<br><br>Тема.<br>Планы второго порядка. Ортогональный центральный композиционный план второго порядка. Планы Бокса. Планы Хартли.<br>Тема.<br>Ротатабельные центральные композиционные планы второго порядка. Ротатабельные ортогональные центральные композиционные планы второго порядка.[2]; [3]; [4] | 14 |
| 6 | 6 | | Цели, задачи и методы теории планирования эксперимента. Основные термины, определения и понятия теории планирования эксперимента. Факторы. Факторное пространство. Уровни факторов. | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Кодирование факторов. Функция отклика. Поверхность функции отклика.<br><br>Тема 1.<br>Цели, задачи и методы теории планирования эксперимента. Основные термины, определения и понятия теории планирования эксперимента.<br><br>Тема 2.<br>Факторы. Факторное пространство. Уровни факторов. Кодирование факторов. Функция отклика. Поверхность функции отклика.<br>[1] | |
| | | | | ВСЕГО: 36 |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Планирование и организация эксперимента | Никишечкин А.П., Хлопков А.М. | М.: МГУПС (МИИТ),, 2015 | Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4 |
| 2 | Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных | Сидняев Н.И. | М.: ИД Юрайт, 2012 | Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4 |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Теория оптимального эксперимента | Федоров В.В. | М.: Наука, 1971 | Раздел 3, Раздел 4 |
| 4 | « Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения. | ГОСТ 24026-80 | М.: Издательство «Стандарты» , 1980 | Раздел 4 |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://rzd.ru/ - сайт ОАО «РЖД».
3. http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима лекционная аудитория с интерактивной доской, позволяющей студенту усваивать изучаемый материал, находясь в любом месте аудитории, независимо от ее размеров.
Для проведения лабораторных занятий необходимы две аудитории с электротехническим и компьютерным оборудованием. Электротехническое оборудование вместе с измерительными приборами должно быть размещено на лабораторных стендах и обеспечено комплектами соединительных проводов и средствами защиты от поражения током (напряжением). Компьютеры должны быть оснащены стандартным лицензионным программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:
1. Экспериментально-исследовательская лаборатория со стендами. Размеры лаборатории должны создавать комфортные условия для коллек-тивной и индивидуальной работы преподавателя со студентами.
2. Количество стендов в лаборатории должно создавать условия для индивидуальной, активной и творческой работы обучающегося по данной дисциплине.
3. Автоматизированное рабочее место (АРМ) преподавателя с персо-нальным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компетенции обучающегося, формируемые при изучении дисциплины «Теория планирования эксперимента», рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Обучающийся должен быть нацелен на своевременное усвоение излагаемого лектором материала. Для активного и заинтересованного в качественном обучении учащегося возможности максимального усвоения материала расширяются во время его самостоятельной работы, консультаций у преподавателя, на лабораторных занятиях и при подготовке к тестированию.
Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения, так как систематизируют основные знания по дисциплине с учетом новейших достижений науки и техники, а также с учетом направления специализации обучающегося.
Задачами лекционного курса являются:
– формирование у обучающихся системного представления об изучаемом предмете;
– оценка современного состояния и перспектив развития изучаемого направления науки и техники;
– изучение дисциплины в систематизированном виде, позволяющем использовать логические связи между отдельными ее разделами;
– объяснение и обсуждение проблемных вопросов в изучаемой дисциплине;
– повышение заинтересованности обучающегося в активной творче-ской познавательной деятельности;
– получение будущим специалистом знаний, умений и навыков, необ-ходимых как на бытовом уровне, так и в их практической профессиональной деятельности, в понимании закономерностей развития своей отрасли и, в конечном итоге, научно-технического прогресса в целом.
Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развива-ющая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспита-тельная; 6. Организующая; 7. Информационная.
Выполнение лабораторных работ является продолжением теоретического освоения данной дисциплины и способствует закреплению полученных знаний в процессе их практического применения. Лабораторные работы развивают самостоятельность обучающихся в принятии решений, вовлекают их в учебный процесс и формируют профессиональные качества будущего специалиста. Форма обучения в виде лабораторных занятий вырабатывает у будущего специалиста умение ориентироваться в различных практических ситуациях, возникающих в окружающем его мире. Эффективность лабораторных занятий должна быть высокой. Этому способствует самостоятельная заблаговременная подготовка к каждому занятию по заранее объявленной теме и использование для этого лекционных конспектов и рекомендуемой литера-туры.