

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 14:59:24
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735d18b166

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

«Московский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
Е.В. Сафонов/



“ ” 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы научных исследований

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: **Электронные системы управления**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Москва 2020

Программа дисциплины «Основы научных исследований» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю подготовки «Электронные системы управления»

Программу составил:



_____ д.т.н., проф. М.Ю. Рачков

Программа дисциплины «Основы научных исследований» по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю подготовки «Электронные системы управления» утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление» «23» июня 2020г. протокол № 12

Заведующий кафедрой



А.В. Кузнецов

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю подготовки «Электронные системы управления».

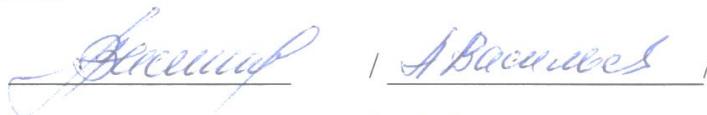


_____ /А.В. Кузнецов/

«23» июня 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии



«25» 06 2020 г. Протокол: УС-20

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся навыков организации и планирования научной работы, приобретение знаний по проведению научного эксперимента и обработки результатов научно-практических исследований, оформление результатов исследований.

1.2. Задачи дисциплины

1. Постановка целей исследования
2. Общая схема решения научно-технических задач
3. Оформление научных результатов
4. Организация и планирование экспериментов
5. Первичная обработка результатов измерения
6. Выделение существенных факторов и дисперсионный анализ

2. Требования к уровню освоения дисциплины

2.1. Уровень освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

приёмы постановки целей и задач научных исследований,
методику проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов.

В результате изучения дисциплины студенты должны уметь:

планировать проведение научных исследований,
выбирать и составлять план эксперимента,
анализировать результаты исследований, включая определение оптимальных условий, поиск экстремума функции
владеть терминологией в области научных исследований и планирования эксперимента

В результате изучения дисциплины студенты должны владеть:

Основами научного исследования
Навыками планирования экспериментов

2.2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО. Связь с предшествующими и последующими дисциплинами.

Физические основы измерений
Теория автоматического управления
Технические измерения и приборы

2.3. Компетенции:

ПК-3: готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок

3. Виды учебных занятий по дисциплине и их объёмы (в часах)

| Вид учебных занятий | Всего Семестры | |
|---------------------------------|----------------|------|
| | 1 | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 |
| Аудиторная нагрузка | 54 | 54 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия (семинары) | - | - |
| Лабораторный практикум | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 90 | 90 |
| Курсовой проект (работа) | - | - |
| Вид промежуточной аттестации | | Зач. |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Тематическое содержание дисциплины

Тема 1. Основы научных исследований

Научное исследование и его структура
Научная теория, методология и ее виды
Научный метод и его виды
Общенаучные методы
Уровни методов научного познания
Творчество, научно-техническое творчество, мотивации творчества
Общая схема решения научно-технических задач
Выбор направления научного исследования
Классификация научных исследований
Процесс научных исследований
Принципы научного труда
Методики экспериментальных исследований
Методика оформления научных результатов
Организация научных исследований
Российская академия наук
Этические нормы в науке
Обобщение и абстрагирование
Анализ и синтез
Индукция и дедукция

Тема 2. Общие вопросы планирования измерений

Этапы проведения измерений
Выяснение механизма явления
Уточняющий измерительный эксперимент
Экстремальный измерительный эксперимент
Планирование измерительного эксперимента
Пассивный измерительный эксперимент
Активный измерительный эксперимент
Матрица планирования

Тема 3. Первичная обработка результатов измерений

Метод факторного анализа
Корреляционный анализ
Дискриминантный анализ
Адаптивная оптимизация (эволюционное планирование)
Планы промышленных экспериментов
Планирование эксперимента “состав - свойство”
Регрессионная модель
Методы контура и медианных центров
Метод наименьших квадратов
Полный факторный эксперимент
Дробный факторный эксперимент
Отсеивающий измерительный эксперимент
Диаграмма рассеяния
Диаграмма ранжирования

Тема 4. Методы оптимизации, дисперсионный анализ результатов измерений

Метод Гаусса-Зейделя
Градиентные методы
Последовательный симплексный метод
Степени свободы
Выборочная дисперсия
Критические точки распределения
Уровни значимости
Критерий Фишера

Тематика вопросов для самостоятельного изучения

Тематика вопросов для самостоятельного изучения охватывает проработку тем лекционного курса и тематики лабораторных работ, включая подготовку к контрольному опросу лекционного материала и защиту лабораторных работ.

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

| Раздел дисциплины | Всего | Количество часов | | | |
|---|------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------|
| | | Самостоя- тельная работа | Аудиторные занятия | | |
| | | | Лекции | Лабора- торный практикум | Семестр |
| Тема 1. Основы научных исследований | 29 | 20 | 9 | - | 1 |
| Тема 2. Общие вопросы планирования измерений | 35 | 20 | 9 | 6 | 1 |
| Тема 3. Первичная обработка результатов измерений | 40 | 25 | 9 | 6 | 1 |
| Тема 4. Методы оптимизации, дисперсионный анализ результатов измерений | 40 | 25 | 9 | 6 | 1 |
| Итого | 144 | 90 | 36 | 18 | |

4.3. Лабораторный практикум

| |
|--|
| 1. Первичная обработка результатов измерений |
| 2. Однофакторный дисперсионный анализ результатов измерений |
| 3. Выделение существенных факторов с помощью диаграммы рассеяния |

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

5.1. Текущий контроль успеваемости

График текущего контроля успеваемости студентов

| Семестр 1 | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|------|
| Недели | 1-2 | 3-4 | 5-6 | 7-8 | 9-10 |
| ПрКТ | | + | + | + | |
| ЗЛР | | | | | + |
| КТ | | | | | + |

Виды текущего контроля

ЗЛР - Защита лабораторной работы; КТ - Компьютерное тестирование;
ПрКТ - Промежуточное компьютерное тестирование

5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|-----------------|--|
| ПК-3 | готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок |

5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| ПК-3: готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок | | | | |
|---|--|---|--|---|
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: приёмы постановки целей и задач научных исследований, методики проведения экспериментальных исследований, обработки и | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: приёмы постановки целей и задач научных исследований, методики проведения экспериментальн | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: приёмы постановки целей и задач научных исследований, методики проведения экспериментальн | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: приёмы постановки целей и задач научных исследований, методики проведения экспериментальн | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: приёмы постановки целей и задач научных исследований, методики проведения экспериментальн |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| <p>анализа результатов.</p> | <p>ых исследований, обработки и анализа результатов.</p> | <p>обработки и анализа результатов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p> | <p>обработки и анализа результатов., но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p> | <p>обработки и анализа результатов.</p> |
| <p>уметь:</p> <p>планировать проведение научных исследований, выбирать и составлять план эксперимента, анализировать результаты исследований, составлять отчеты по результатам работы</p> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: планировать проведение научных исследований, выбирать и составлять план эксперимента, анализировать результаты исследований, составлять отчеты по результатам работы</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: планировать проведение научных исследований, выбирать и составлять план эксперимента, анализировать результаты исследований, составлять отчеты по результатам работы</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: планировать проведение научных исследований, выбирать и составлять план эксперимента, анализировать результаты исследований, составлять отчеты по результатам работы</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: планировать проведение научных исследований, выбирать и составлять план эксперимента, анализировать результаты исследований, составлять отчеты по результатам работы</p> <p>Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | |
| <p>владеть:</p> <p>основами научного исследования, навыками планирования экспериментов.</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основами научного исследования, навыками планирования экспериментов.</p> | <p>Обучающийся владеет основами научного исследования, навыками планирования экспериментов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях, владеет способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.</p> | <p>Обучающийся частично владеет основами научного исследования, навыками планирования экспериментов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации, владеет способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.</p> | <p>Обучающийся в полном объеме владеет основами научного исследования, навыками планирования экспериментов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности, владеет способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.</p> |

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра и посещаемость занятий. В случае пропуска более 50% занятий обучающийся до аттестации не допускается. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, методом экспертной оценки и балльно-рейтинговой системы.

| Шкала оценивания | Описание |
|-------------------------|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

6.1. Основная литература

1. Рачков М.Ю. Наука и эксперимент: учеб. пособие для вузов. / М.: Московский Политех, 2019, 318 с.

6.2. Дополнительная литература

2. Рачков П.Л. Науковедение. МГУ, 1974 - 242с.

6.3. Ресурсы интернет

1. Основы научных исследований. (http://socioline.ru/_seminar/library/metod/ni_full.php)

7. Средства обеспечения освоения дисциплины

Оборудование и аппаратура

7.1. Лабораторные занятия проводятся в учебных компьютерных классах, оснащённых офисным ПО.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-технологическая, организационно-управленческая

Кафедра «Автоматики и управления»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Основы научных исследований

по направлению **27.03.04 Управление в технических системах**

Профиль: Электронные системы управления

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
 - вариант билета
 - перечень вопросов для аттестации

1. Паспорт фонда оценочных средств

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции: | | | | | |
|--|---|---|---|---------------------------|--|
| КОМПЕТЕНЦИИ | | Перечень компонентов | Технология формирования компетенций | Форма оценочного средства | Степени уровней освоения компетенций |
| ИН-ДЕКС | ФОРМУЛИРОВКА | | | | |
| ПК-3 | готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок | знать: приёмы постановки целей и задач научных исследований, методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов. | лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа | КТ | <p>Базовый уровень - знание истории развития науки и техники в области управления, методологии науки и техники в области управления.</p> <p>Повышенный уровень - способность решать нестандартные задачи в области управления, знать методологию науки и техники в области управления.</p> |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | уметь: планировать проведение научных исследований, выбирать и составлять план эксперимента, анализировать результаты исследований, составлять отчеты по результатам работы | | | |
| | | владеть: основами научного исследования, навыками планирования экспериментов. | | | |

Вариант билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения, кафедра «Автоматика и управление»

Дисциплина «Основы научных исследований»

БИЛЕТ №3

1. Наука, ее цель и виды.
2. Планирование измерительного эксперимента

Утверждено на заседании кафедры « » _____ 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой _____ / _____ /

| Список вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине | Код компетенции |
|---|-----------------|
| <ol style="list-style-type: none">1. Наука, ее цель и виды.2. Научное исследование и его структура3. Научная теория, методология и ее виды4. Научный метод и его виды5. Общенаучные методы6. Уровни методов научного познания7. Творчество, научно-техническое творчество, мотивации творчества8. Общая схема решения научно-технических задач9. Выбор направления научного исследования10. Классификация научных исследований | ПК-3 |

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none">11. Процесс научных исследований12. Принципы научного труда13. Методики экспериментальных исследований14. Методика оформления научных результатов15. Организация научных исследований16. Российская академия наук17. Этические нормы в науке18. Обобщение и абстрагирование19. Анализ и синтез20. Индукция и дедукция21. Этапы проведения измерений22. Выяснение механизма явления23. Уточняющий измерительный эксперимент24. Экстремальный измерительный эксперимент25. Планирование измерительного эксперимента26. Пассивный измерительный эксперимент27. Активный измерительный эксперимент28. Матрица планирования29. Дисперсионный анализ30. Метод факторного анализа31. Корреляционный анализ32. Дискриминантный анализ33. Адаптивная оптимизация (эволюционное планирование)34. Планы промышленных экспериментов35. Планирование эксперимента "состав - свойство"36. Регрессионная модель37. Методы контура и медианных центров38. Метод наименьших квадратов39. Полный факторный эксперимент40. Дробный факторный эксперимент41. Метод Гаусса-Зейделя42. Градиентные методы43. Последовательный симплексный метод44. Отсеивающий измерительный эксперимент45. Диаграмма рассеяния Диаграмма ранжирования | |
|--|--|