

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ имени П.О.Сухого

О.Д. Асенчик

_____ (подпись)

08.12. 2021

_____ (дата утверждения)

Регистрационный № УД – 27 – 79 /уч.

**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ,
ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА И ИННОВАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)»

направление: 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)»

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-53 01 01-2019 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)»; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» направление специальности 1-53 01 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)» специализация 1-53 01 01 01 02 «Автоматизация технологической подготовки производства»: № I 53-1-02/уч. 06.02.2019, I 53-1-11/уч. 06.02.2019, I 53-1-04/уч. 05.02.2020

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.В.Царенко, доцент кафедры «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Г.В. Петришин, декан машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», кандидат технических наук, доцент;

В.В. Кончиц, ученый секретарь ГНУ «Институт механики металлополимерных систем имени В.А.Белого Национальной академии наук Беларуси», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 08.11.2021г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 06.12.2021г.); УД-ТМ-021/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 07.12.2021).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Основы научных исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении» для специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)» разработана на основании образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-53 01 01-2019 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)», направления специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)» и учебных планов специальности.

Цель и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний об основах научных исследований в технологии машиностроения, методах изобретательства, принципах инновационной деятельности.

Основные задачи дисциплины «Основы научных исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении»:

- дать основы научного подхода при решении исследовательских и изобретательских задач;
- ознакомить с основными методами планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных, основными методами решения изобретательских задач и инновационной деятельности;
- выработать навыки анализа и статистической обработки результатов эксперимента;
- формировать творческий стиль мышления, включающий умения анализировать технические проблемы и находить решения этих проблем, ознакомить;
- развить умение использовать методологию исследовательской, изобретательской и инновационной деятельности в профессиональной сфере.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами

Данная дисциплина базируется на ряде общенаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, завершает подготовку инженера в области анализа, исследований, совершенствования и создания новых объектов и процессов в машиностроении.

Для успешного освоения дисциплины «Основы научных исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении» необходимы знания таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Химия», «Механика материалов», «Детали машин», «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение».

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины «Основы исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении» студент должен:

знать:

- формулировки основных понятий дисциплины;
- основные закономерности развития технологических систем;
- методы оценки погрешностей измерений;
- методы планирования экспериментов и обработки их результатов;
- инновационные законы и цели инновационной деятельности;
- содержание, методы инновационной деятельности и основы её организации; закономерности формирования инновационных стратегий;
- методы инновационного проектирования и бизнес-планирование разработок;
- основные законодательные и нормативные акты в области инноваций;
- зарубежный и отечественный опыт в области инноваций по специальности;

уметь

- планировать и обрабатывать результаты экспериментов;
- выполнять технологические исследования;
- оформлять заявочные материалы на изобретения;
- определять цели инноваций и способы их достижения;
- применять методы анализа и организации внедрения инноваций;

владеть:

- методами научных исследований в технологии машиностроения;
- методологией поиска новых решений при совершенствовании действующих и разработке новых технических объектов и технологий;
- методологией организации инновационной деятельности в подразделении и организации в целом;
- основными инструментами теории решения изобретательских задач
- методикой оценки погрешностей измерений;
- методикой статистической обработки экспериментальных данных;
- методикой решения оптимизационных задач.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» студент должен обладать специализированной компетенцией:

Знать основы теории ошибок, корреляционно-регрессионного анализа, планирования эксперимента, оптимизации процессов, анализа технологических процессов, эксплуатационных свойств деталей и инструмента, методов изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении.

А также развить и закрепить следующие компетенции:

- Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- Владеть системным и сравнительным анализом.
- Владеть исследовательскими навыками.
- Уметь работать самостоятельно.
- Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- Иметь навыки, связанные с использованием технических средств, управлением информацией и работой с компьютером.
- Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение жизни.
- Анализировать и оценивать собранные данные.
- Готовить доклады, материалы к презентациям.
- Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- Владеть современными средствами телекоммуникаций.
- Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой в области автоматизации.
- Выбирать оптимальные варианты проведения научно-исследовательских работ.
- Заниматься научным анализом и совершенствованием современных технологий производств на основе применения средств автоматизации.
- Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по инновационным проектам и решениям, проводить патентные исследования.

Форма получения образования: дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Основы научных исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении», в соответствии с учебными планами по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)» составляет 136 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах, составляет 3 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Курс	4
Семестр	8
Лекции (часов)	48
Практические занятия (часов)	18
Всего аудиторных (часов)	66
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Экзамен (семестр)	-
Зачет (семестр)	8

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Модуль 1. Эксперимент. Методы планирования эксперимента.

Тема 1.1 Циклический алгоритм исследования.

Цели и задачи курса. История развития науки в Беларуси. Цель исследования. Иерархическая целевая модель. Модель объекта исследования. Апробация модели/гипотезы. Анализ результатов. Корректировка модели/гипотезы.

Тема 1.2 Эксперимент.

Уровни факторов и функция отклика. Классификация экспериментов. Классификация факторов и объектов исследования. Типы измерений и характер ошибок в них. Систематическая ошибка. Случайная ошибка. Грубая ошибка.

Тема 1.3. Методы планирования эксперимента.

Классификация планов. Планирование однофакторного эксперимента. Последовательный план (ПП). Рандомизированный план (РП). Планирование многофакторного эксперимента. Планы первого порядка. Полный факторный план (ПФП) типа 2^k . Свойства ПФП типа 2^k . Дробный факторный план (ДФП). Генерирующее соотношение и определяющий контраст. План случайного баланса (ПСБ). Насыщенность плана. Порядок составления плана и обработка результатов при использовании планов первого порядка. Понятие о планах второго порядка: ортогональный центральный композиционный план (ОЦКП); ротатабельный центральный композиционный план (РЦКП).

Тема 1.4. Методы поисковой оптимизации.

Метод Гаусса-Зайделя; метод градиента; метод крутого восхождения Бокса-Уилсона; симплексный метод. Достоинства и недостатки каждого метода.

Модуль 2. Обработка экспериментальной информации

Тема 2.1 Статистическая обработка экспериментальной информации.

Базовые понятия математической статистики: случайная величина; вероятность события; закон распределения случайных величин и его характеристики (интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей). Числовые параметры распределения: математическое ожидание, дисперсия, асимметрия и эксцесс. Основные законы распределения случайных величин.

Тема 2.2 Выборочный метод статистической обработки.

Фундаментальные понятия статистической теории (генеральная совокупность, выборка, оценка). Классификация оценок. Выдвижение статистической гипотезы о распределении на основе анализа гистограммы/полигона выборки. Выдвижение гипотезы на основе анализа физики решаемой проблемы. Выдвижение гипотезы по системе кривых Пирсона. Проверка гипотезы с помощью критериев согласия. Две характеристики критерия: уровень значимости критерия и мощность критерия.

Тема 2.3. Основы корреляционного и регрессионного анализа.

Виды корреляции. Парная, множественная, прямая, обратная. Коэффициент корреляции и формы представления корреляционной зависимости. Свойства коэффициента корреляции. Цель регрессионного анализа. Методы определения параметров уравнения регрессии. Проверка на соответствие нормальному закону распределения. Проверка на воспроизводимость экспериментов. Проверка на достоверность коэффициента корреляции. Проверка на адекватность полученной зависимости экспериментальным данным.

Модуль 3. Основные методы исследования материалов

Тема 3.1 Методы оценки коррозионно-, атмосферо-, износостойкости материалов и деталей машин.

Коррозионная стойкость деталей машин и методы её оценки. Электрохимические, микроскопические, весовые, фотоколориметрические методы. Методы оценки атмосферостойкости материалов. Атмосферные факторы, вызывающие старение полимера. Долгосрочные и ускоренные, комплексные и термоциклические испытания. Износостойкость деталей машин и методы её оценки. Общие сведения. Основные процессы, приводящие к изнашиванию. Кинетика изнашивания. Виды изнашивания. Количественные характеристики процесса изнашивания. Методы измерения износа. Метод измерения линейных размеров, метод искусственных баз, метод масляной пробы, метод поверхностной активизации. Установки для испытания образцов на износостойкость

Тема 3.2. Методы определения механических и теплофизических свойств материалов и изделий.

Статические, динамические, усталостные методы оценки механических свойств. Испытание на растяжение, сжатие, изгиб и кручение. Схемы нагружения и расчет основных прочностных характеристик. Теплофизические методы исследования материалов. Дилатометрия, термогравиметрия, деривативная термогравиметрия, дифференциальный термический анализ, дериватография, калориметрия. Факторы, влияющие на протекание термических превращений

Тема 3.3. Методы исследования поверхности.

Виды отклонения поверхности от геометрически правильных форм. Макрогеометрические отклонения, волнистость, шероховатость, субмикрощероховатость. Электронная, оптическая, зондовая микроскопии. Спектроскопические методы анализа поверхности. Классификация спектроскопических методов по виду зондирующей поверхности потока частиц; по виду эмиттируемых (детектируемых) частиц; по диапазонам длин электромагнитных волн зондирующего излучения; по типам квантовых переходов; по типам исследуемых объектов.

Тема 3.4 Виртуальный исследовательский проект

Применение циклического алгоритма исследования при разработке нового высокоэффективного машиностроительного материала. Применение корреляционно-регрессионного анализа для оценки влияния наполнителей на

основные эксплуатационные свойства исследуемого материала. Применение метода Гаусса-Зайделя для оптимизации состава исследуемого материала.

Модуль 4. Основы изобретательства в машиностроении

Тема 4.1. Основные этапы творческого процесса. Пути развития творческого мышления.

Постановка задачи. Сбор информации. Поиск решения (идеи). Творческая инкубация. Выдвижение идеи. Проверка и развитие идеи. Пути развития творческого мышления. Изменение самооценки. Воспитание открытости к изменениям. Воспитание открытости к обучению. Воспитание творческого восприятия случайностей; изменение отношения к ошибке. Установление квоты идей (стремление к количеству). Фиксирование мыслей. Развитие беглости и гибкости мышления. Развитие уникальности и оригинальности

Тема 4.2 Методы решения изобретательских задач

Метод изменения формулировки задачи. Метод изменения исходных установок (базы). Метод анализа атрибутов. Метод постановки вопросов (scamper). Морфологический анализ. Методы иррационального мышления. Методы образов. Методы направляемого воображения (визуализационные методы). Метод поиска связей, аналогий, ассоциаций. Факторы, определяющие эффективность приемов иррационального мышления

Тема 4.3. Методы развития идеи.

Метод вопросов. Коллективные методы поиска идеи: метод «мозгового штурма» и его разновидности, синектический метод, метод конференции идей.

Тема 4.4. Основы патентоведения.

Основные понятия патентоведения. Оформление заявочных материалов на изобретение.

Модуль 5. Основы инновационной деятельности в машиностроении

Тема 5.1 Место и роль инноваций в процессе развития.

Сущность и содержание понятия «инновация». Цели и методы инновационной деятельности, инновационные законы. Инновационный процесс, его фазы, критерии инноваций, характер инновационного процесса.

Тема 5.2 Организация инновационной деятельности.

Поиск, систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов, решений. Обоснование необходимости их внедрения. Управление инновационными проектами. Инвестирование, внедрение, оценка эффективности инноваций.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Эксперимент. Методы планирования эксперимента.							
1.1	Циклический алгоритм исследования.	2						З
1.2	Эксперимент.	2						З
1.3	Методы планирования эксперимента.	4						З
1.4	Методы поисковой оптимизации.	2	2					ЗПР,З
2	Обработка экспериментальной информации							
2.1	Статистическая обработка экспериментальной информации.	2	4					ЗПР, З
2.2	Выборочный метод статистической обработки.	4						З
2.3	Основы корреляционного и регрессионного анализа.	2	2					ЗПР, З
3	Основные методы исследования материалов							ЗПР, З
3.1.	Методы оценки коррозионно-, атмосферо-, износостойкости материалов и деталей машин.	3						ЗПР, З
3.2	Методы определения механических и теплофизических свойств материалов и изделий.	3						ЗПР, З
3.3	Методы исследования поверхности.	2						З
3.4	Виртуальный исследовательский проект		4					ЗПР, З
4	Основы изобретательства в машиностроении							
4.1	Основные этапы творческого процесса. Пути развития творческого мышления.	4	6					ЗПР, З
4.2	Методы решения изобретат. задач.	6						З
4.3	Методы развития идеи.	2						З
4.4	Основы патентоведения.	2						З
5	Основы инновационной деятельности в машиностроении							
5.1	Место и роль инноваций в процессе развития	4						З
5.2	Организация инновационной деятельности.	4						З
Итого		48	18					

Используемые сокращения: ЗПР – защита практической работы; З – зачет.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Филимонова, Л. А. Техничко-экономическое обоснование эффективности инвестиционного проекта : учебное пособие / Л. А. Филимонова, Н. К. Скворцова ; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. – 187 с. : ил., табл. – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611331>. - Дата доступа : 20.10.2021.
2. Сафронова, Е. М. Использование методов системного анализа и пространственно-временной оптимизации материальных и информационных потоков при создании умной системы мониторинга производственной логистики / Е. М. Сафронова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Институт передовых производственных технологий. – Санкт-Петербург : б.и., 2019. – 113 с. : ил.,табл. – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=594244>. - Дата доступа : 20.10.2021.
3. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / И. Н. Кузнецов. – 5-е изд., перераб. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 282 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392>. - Дата доступа : 20.10.2021.
4. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 208 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573356>. - Дата доступа : 20.10.2021.
5. Основы научных исследований : практикум / сост. Ю. В. Устинова, И. Ю. Резниченко, Е. Ю. Титоренко ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 112 с. – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573820>. - Дата доступа : 20.10.2021.
6. Степанова, Н. Ю. Основы научных исследований. Методика научных исследований : учебное пособие / Н. Ю. Степанова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. – 93 с. : табл. – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560936>. - Дата доступа : 20.10.2021.
7. Плахотникова, Е. В. Организация и методология научных исследований в машиностроении : учебник / Е. В. Плахотникова, В. Б. Протасьев, А. С. Ямников. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 317 с. : ил.,

- табл., схем. – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564325>. - Дата доступа : 20.10.2021.
8. Ясницкий, Л. Н. Современные проблемы науки : учебное пособие / Л. Н. Ясницкий, Т. В. Данилевич. – 5-е изд. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 297 с. – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602084>. - Дата доступа : 20.10.2021.

Дополнительная литература

9. Царенко И.В. Методы исследований: Учеб. пособие для вузов. - Гомель: ГГТУ им П.О.Сухого, 2007.- 118 с.
10. Кане М.М. Основы научных исследований в технологии машиностроения: Учебн. пособие для вузов. -Мн.: Выш. шк., 1987. -231с.
11. Основы научных исследований. Под ред. проф. В.И. Крутова, доц. В.В. Попова. -М.: Высш. шк., 1989. – 399с.
12. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учебн. пособие для студентов втузов. -М.: Машиностроение. 1988. -361с.
13. Патентоведение: Учебник для втузов/ под ред. В.А. Рясенцева.-3-е издание, переработанное дополненное - М.: Машиностроения, 1984. -351с.
14. Кане М.М. Методы повышения эффективности инженерного творчества: Учебн. пособие для студентов машиностроительных специальностей - Мн.: ГПА, 1998. -122с.
15. Шипинский В.Г. Принципы инженерного творчества. Часть 2. Закономерности развития технических систем и методы генерации идеи. Учебное пособие. – Гомель: ГПИ, 1993. 112с.
16. Громыко О.В. Принципы инженерного творчества. Часть 1. Общие вопросы инженерного творчества. Учебное пособие. – Гомель: ГПИ, 1994. – 118 с.
17. Громыко О.В., Ткачев В.М. Принципы инженерного творчества. Часть 3. Сборник задач, приемов, эффектов. Учебное пособие. – Гомель: ГПИ, 1995. – 110 с.
18. Меерович М.И. Технология творческого мышления/М.И.Меерович, Л.И.Шрагина. Мн.: Харвест, 2000. 432 с.
19. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. 2-е изд. доп. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1991. -225 с.
20. Техническое творчество: теория, методология, практика. Энциклопедический словарь-справочник/ Под ред. А.И.Половинкина. 1995. 408 с.
21. Пархоменко В.П. Основы технического творчества. Учебное пособие. Мн.: Харвест, 2000. -342 с.

Электронные курсы дисциплины

1. Царенко И.В. Основы исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении Электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» дневной и заочной формы обучения / И.В.Царенко. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012. Режим доступа: <http://y.gstu.by/course/view.php?id=1201>

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

1. Основы исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении: практикум по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» дневной и заочной формы обучения / И.В.Царенко. – Гомель: ГГТУ, 2013.- 40 с.
2. Проектор
3. Учебная версия системы T-FLEX Parametric CAD
4. Учебная версия системы ТехноПро
5. Libre Office 6.1

Перечень тем практических работ

1. Методы обработки результатов прямых измерений.
2. Методы обработки результатов косвенных измерений.
3. Применение корреляционно-регрессионного анализа при исследовании влияния режимов шлифования (V, S) на шероховатость поверхности деталей.
4. Методы исследования атмосферостойкости материалов.
5. Методы оценки коррозионной стойкости деталей машин.
6. Методы оценки износостойкости деталей машин.
7. Методы исследования механических свойств материалов.
8. Методы оценки топографии и морфологии поверхности.
9. Спектроскопические методы физико-химического анализа материалов.
10. Теплофизические методы исследования.
11. Технология развития творческого мышления и методология генерации творческих идей на примере анализа биографии творческой личности.
12. Развитие гибкости и беглости мышления.
13. Методы развития вербального интеллекта.
14. Методы развития логико-математического интеллекта.
15. Развитие визуально-пространственного интеллекта.
16. Освоение приемов поиска идей с помощью последовательно-логического мышления.
17. Освоение методов преодоления препятствий при поиске новых идей.

Информация по контролю качества усвоения знаний

Качество усвоения знаний контролируются в процессе защиты практических работ и проведения зачета.

Условия допуска к зачету:

Необходимо выполнить, оформить отчеты и защитить все работы, предусмотренные учебной программой.

Условия проведения зачета:

Зачет проводится на завершающем этапе изучения дисциплины. Для успешной сдачи зачета студенты должны письменно ответить на два вопроса из перечня теоретических вопросов по дисциплине.

Характеристика (описание) инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- элементы проблемного обучения (изложение основных задач и проблем изучаемых вопросов, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности и творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты, другие формы и методы), реализуемые на практических занятиях и научных конференциях;

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа при решении индивидуальных задач во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- подготовка рефератов по индивидуальным заданиям.

Перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Корреляционно-регрессионный анализ
2. Уравнение регрессии и коэффициент корреляции
3. Проверки, проводимые в корреляционно-регрессионном анализе.
4. Эксперимент. Классификации экспериментов, факторов и объектов исследования
5. Типы измерений и характер ошибок в них.
6. Этапы составления плана.

7. Классификацию планов.
8. Планы однофакторного эксперимента.
9. Планы многофакторного эксперимента.
10. Планы первого порядка.
11. Планы второго порядка.
12. Оптимизация: определение и способы решения оптимизационных задач.
13. Экспериментальные методы решения оптимизационных задач.
14. Сравнение экспериментальных методов решения оптимизационных задач: достоинства и недостатки каждого метода.
15. Основные задачи и понятия математической статистики: случайная величина; вероятность события; закон распределения случайных величин.
16. Способы задания закона распределения случайной величины.
17. Функции распределения случайных величин.
18. Математическое ожидание дисперсия. асимметрия эксцесс.
19. Основные законы распределения случайных величин.
20. Применение и формулы расчета основных числовых параметров для нормального распределения Гаусса.
21. Применение и формулы расчета основных числовых параметров для равномерного распределения.
22. Применение и формулы расчета основных числовых параметров для экспоненциального распределения.
23. Применение и формулы расчета основных числовых параметров для распределения Вейбула-Гнеденко.
24. Определение основных понятий выборочного метода (генеральная совокупность, выборка, оценка) .
25. Требования, предъявляемые к свойствам оценок и классификацию оценок.
26. Расчет суммарных ошибок для прямого и косвенного измерений.
27. Последовательность оценки истинного значения измеряемой величины с помощью выборочного метода статистической обработки экспериментальных данных.
28. Статистическая гипотеза: определение и проверка гипотезы.
29. Определение и две основные характеристики критерия согласия.
30. Вероятности ошибки первого и второго рода.
31. Методы оценки коррозионной стойкости материалов
32. Методы оценки атмосферостойкости материалов
33. Методы оценки износостойкости материалов и деталей машин
34. Методы определения механических свойств материалов и изделий
35. Методы определения теплофизических свойств материалов и изделий
36. Перечислите виды отклонений поверхности от геометрически правильных форм.
37. Методы измерения макрогеометрических отклонений.
38. Методы измерения волнистости.
39. Методы измерения шероховатости.

40. Методы измерения субмикрощероховатости.
41. Опишите метод красок и угольных пленок.
42. Метод электронной микроскопии.
43. Опишите метод сканирующей зондовой микроскопии.
44. Метод сканирующей туннельной микроскопии.
45. Метод атомно-силовой микроскопии.
46. Спектроскопические методы анализа поверхности
49. Изобретение, полезная модель, промышленный образец, ноу-хау, патент, лицензия.
50. Виды лицензий и формы лицензионных платежей.
51. Место и роль инноваций в процессе развития.
52. Цели и методы инновационной деятельности.
53. Основные организационные формы инновационной деятельности.
54. Венчурные фирмы, бизнес-инкубаторы, технополисы.
55. Основные этапы инновационной деятельности на предприятии.
56. Основные этапы разработки инновационного проекта.
57. Внедрение инновационного проекта.
58. Управление инновационными проектами.
59. Оценка эффективности инноваций.
60. Понятия интеллект и креативность.
61. Виды интеллекта.
62. Оценка уровня интеллекта и креативность.
63. Пути развития творческого мышления.
64. Виды технических задач.
65. Классификация изобретений по уровням.
66. Закон S-образного развития ТС.
67. Закон повышения степени идеальности.
68. Закон противоречий.
69. Закон слабого звена.
70. Метод изменения формулировки задачи.
71. Метод изменения исходных установок (базы).
72. Метод анализа атрибутов.
73. Метод постановки вопросов (scamper).
74. Морфологический анализ.
75. Метод поиска связей, аналогий, ассоциаций.
76. История разработки ТРИЗ
77. Инструменты ТРИЗ.
78. Типовые приемы устранения технических противоречий.
79. Применение эффектов и явлений при решении изобретательских задач.
80. Стандарты для решения изобретательских задач.
81. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).
82. Методы образов (метод Леонардо да Винчи и метод Сальвадора Дали).
83. Методы направляемого воображения (визуализационные методы).
84. Метод «Взгляд из будущего».

85. Метод расшифровки египетских иероглифов.
86. Метод работы со снами.
87. Факторы, определяющие эффективность приемов иррационального мышления.
88. Методы развития идеи.
89. Метод вопросов.
90. Коллективные методы поиска идеи.
91. Метод «мозгового штурма» и его разновидности.
92. Синектический метод.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и но-мера протокола)
1	2	3	4
Дипломное проектирование	Технология машиностроения	Нет Д.Л. Стасенко	