Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.10.2023 18:10:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«16» ____февраля___ 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теоретических и экспериментальных исследований

Направление подготовки/специальность
15.03.01 Машиностроение

Профиль/специализация
Оборудование и технологии сварочного производства

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная/Заочная

Москва, 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства»

Программу составил:
к.т.н., доц. _____ /Л. П. Андреева/

Заведующий кафедрой «ОиТСП» _____/Сафонов Е.В./

Программа согласована с руководителем образовательной программы «Оборудование и технология сварочного производства»

_____/Л. П. Андреева/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3. Содержание дисциплины 12
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 12
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) .....
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 13
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 13
   - 4.2. Основная литература 13
   - 4.3. Дополнительная литература 13
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 14
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение .....
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....
5. Материально-техническое обеспечение 14
6. Методические рекомендации 14
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 14
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 15
7. Фонд оценочных средств 16
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 16
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 16
   - 7.3. Оценочные средства 16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- формирование навыков расчетной и экспериментальной деятельности.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований» следует отнести:

- овладение теоретическими и практическими навыками выбора методики теоретических и экспериментальных исследований;
- расширение научного кругозора дает тот минимум фундаментальных знаний на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно выбрать ту методику эксперимента, которая необходима при изучении свойств и характеристик материалов и деталей.

Обучение по дисциплине «Основы теоретических и экспериментальных исследований» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности ИОПК-4.2. Демонстрирует навыки использования средств информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы теоретических и экспериментальных исследований» относится к базовой части дисциплин и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства» очной формы обучения.

Дисциплина «Основы теоретических и экспериментальных исследований» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ОП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

– Высшая математика;
– Основы программирования и алгоритмизации в машиностроении;
– Физика
– Введение в проектную деятельность;
– Введение в ТРИЗ;
– Введение в профессию;
– Материаловедение;
– Математическое моделирование и САПР процессов в сварке

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

очная

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54
	В том числе:		
	Лекции	36	36
	Семинарские/практические занятия		
	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**54**	72
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**Зачет**	Зачет
	Итого	**108**	108

заочная

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**8**	8
	В том числе:		
	Лекции	4	4
	Семинарские/практические занятия	4	4
	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**100**	100
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**Зачет**	Зачет
	Итого	**108**	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ № n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттес-тации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Контр. р.	Э	З
1	Формы научной работы. История науки и краткая характеристика ее этапов. Изучение научной литературы. Особенности теоретического и исторического исследования. Научный стиль речи. Правила построения логических определений. Общие и специальные методы научного познания. Методы эмпирического исследования – наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент. Теоретико-эмпирические методы: анализ, синтез, абстрагирование, индукция, дедукция, моделирование и др.	4	1-2	**4**		**2**	**6**							
2	Обобщение материала и выработка научной концепции. Научно-методические основы формирования тематики работ. Научная новизна. Постановка целей и задач исследования. Выбор объектов, предметов и методов проведения исследования. Описание процесса исследования. Формулировка выводов, оценка и обсуждение результатов.	**4**	3-4	**4**		**2**	**6**							
3	Основы научных исследований процессов обработки металлов давлением (ковка, объемная штамповка – холодная и горячая; листовая штамповка, гибка, правка, прокатка, прессование, волочение). Изучение процессов получения изделий методами магнитно-импульсного деформирования, штамповки из металлических порошков, штамповки взрывом.	**4**	5-6	**4**		**2**	**6**							

	Исследования, направленные на совершенствование оборудования для обработки металлов давлением. Испытания кузнечно-прессовых машин. Приемочные, стендовые испытания.													
4	Измерение сил. Силоизмерительные устройства. Тензодатчики сопротивления. Тензометрические мосты. Устройство и тарировка месдоз. Усилительная и регистрирующая аппаратура. Особенности измерения динамических нагрузок. Измерение напряжений. Способы измерения нормальных и касательных напряжений. Методы определения действующих напряжений: оптические микроструктурные, метод хрупких покрытий, акустические методы. Рентгеноскопия. Измерение перемещений. Индукционные и емкостные датчики перемещений. Измерение деформаций. Методы координатных сеток и муара.	**4**	7-8	**4**		**2**	**6**							
5	Измерение температуры: термопарами с исчезающей нитью, фотографированием на спектрозональную пленку, термокарандашами. Планирование эксперимента. Теория подобия и моделирование. Критерии подобия. Параметры оптимизации. Факторы. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.	**4**	9-10	**4**		**2**	**6**							
6	Обработка результатов эксперимента. Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Погрешность среднего значения. Инструментальная погрешность. Погрешности косвенных измерений. Правило округления результатов. Вычисление статистической дисперсии. Отсеивание резковыделяющихся результатов.	**4**	11-12	**4**		**2**	**6**							
7	Интервальные оценки параметров распределения. Нахождение параметров эмпирической зависимости методом наименьших квадратов.	**4**	13-14	**4**		**2**	**6**							

	Элементы математической статистики. Определение доверительного интервала. Распределение случайных величин. Оценка результатов экспериментов по критериям согласия. Регрессионный, дисперсионный и корреляционный анализ													
8	Нахождение оптимальных условий методом крутого восхождения. Аппроксимация кривой упрочнения. Реология. Математическое моделирование. Метод конечных разностей, метод конечных элементов.	**4**	15-16	**4**		**2**	**6**							
9	Научно-технический потенциал развития технологий. Этапы научно-исследовательских работ. Формы обмена научной информацией (публикации, симпозиумы, конференции). Виды и жанры научных изданий: монография, научная статья, библиографический указатель, каталог, диссертация. Открытие, изобретение, полезная модель. Фундаментальные исследования. Прикладные научно-исследовательские работы. ОКР. Поисковые, теоретические, экспериментальные работы.	**4**	17-18	**4**		**2**	**6**							
	Итого			**36**		**18**	**54**						+	

№ № n/n	**Раздел**	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах**					**Виды самостоятельной работы студентов**				**Формы аттес-тации**	
				Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**КСР**	**К.Р.**	**К.П.**	**РГР**	**Контр. р.**	**Э**	**З**
1	Формы научной работы. История науки и краткая характеристика ее этапов. Изучение научной литературы. Особенности теоретического и исторического исследования. Научный стиль речи.	4	1-2											11

	Правила построения логических определений. Общие и специальные методы научного познания. Методы эмпирического исследования – наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент. Теоретико-эмпирические методы: анализ, синтез, абстрагирование, индукция, дедукция, моделирование и др.													
2	Обобщение материала и выработка научной концепции. Научно-методические основы формирования тематики работ. Научная новизна. Постановка целей и задач исследования. Выбор объектов, предметов и методов проведения исследования. Описание процесса исследования. Формулировка выводов, оценка и обсуждение результатов.	**4**	3-4											11
3	Основы научных исследований процессов обработки металлов давлением (ковка, объемная штамповка – холодная и горячая; листовая штамповка, гибка, правка, прокатка, прессование, волочение). Изучение процессов получения изделий методами магнитно-импульсного деформирования, штамповки из металлических порошков, штамповки взрывом. Исследования, направленные на совершенствование оборудования для обработки металлов давлением. Испытания кузнечно-прессовых машин. Приемочные, стендовые испытания.	**4**	5-6											11
4	Измерение сил. Силоизмерительные устройства. Тензодатчики сопротивления. Тензометрические мосты. Устройство и тарировка месдоз. Усилительная и регистрирующая аппаратура. Особенности измерения динамических нагрузок. Измерение напряжений. Способы измерения нормальных и касательных напряжений. Методы определения действующих напряжений:	**4**	7-8											11

	оптические микроструктурные, метод хрупких покрытий, акустические методы. Рентгеноскопия. Измерение перемещений. Индукционные и емкостные датчики перемещений. Измерение деформаций. Методы координатных сеток и муара.													
5	Измерение температуры: термопарами с исчезающей нитью, фотографированием на спектрозональную пленку, термокарандашами. Планирование эксперимента. Теория подобия и моделирование. Критерии подобия. Параметры оптимизации. Факторы. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.	**4**	9-10											11
6	Обработка результатов эксперимента. Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Погрешность среднего значения. Инструментальная погрешность. Погрешности косвенных измерений. Правило округления результатов. Вычисление статистической дисперсии. Отсеивание резковыделяющихся результатов.	**4**	11-12											11
7	Интервальные оценки параметров распределения. Нахождение параметров эмпирической зависимости методом наименьших квадратов. Элементы математической статистики. Определение доверительного интервала. Распределение случайных величин. Оценка результатов экспериментов по критериям согласия. Регрессионный, дисперсионный и корреляционный анализ	**4**	13-14											11
8	Нахождение оптимальных условий методом крутого восхождения. Аппроксимация кривой упрочнения. Реология. Математическое моделирование. Метод конечных разностей, метод конечных элементов.	**4**	15-16											11
9	Научно-технический потенциал развития технологий. Этапы научно-исследовательских	**4**	17-18											12

	работ. Формы обмена научной информацией (публикации, симпозиумы, конференции). Виды и жанры научных изданий: монография, научная статья, библиографический указатель, каталог, диссертация. Открытие, изобретение, полезная модель. Фундаментальные исследования. Прикладные научно-исследовательские работы. ОКР. Поисковые, теоретические, экспериментальные работы.													
	Итого			**4**	**4**								+	100

3.3 Содержание дисциплины

Формы научной работы. История науки и краткая характеристика ее этапов. Изучение научной литературы. Особенности теоретического и исторического исследования. Научный стиль речи. Правила построения логических определений. Общие и специальные методы научного познания. Методы эмпирического исследования – наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент. Теоретико-эмпирические методы: анализ, синтез, абстрагирование, индукция, дедукция, моделирование и др. Применение логических законов и правил в научных исследованиях.

Этапы научно-исследовательских работ. Формы обмена научной информацией (публикации, симпозиумы, конференции). Виды и жанры научных изданий: монография, научная статья, библиографический указатель, каталог, диссертация. Открытие, изобретение, полезная модель. Фундаментальные исследования. Прикладные научно-исследовательские работы. ОКР. Поисковые, теоретические, экспериментальные работы. Оформление результатов информационного поиска и научного исследования. Подготовка докладов для научных конференций, профессиональное становление молодых специалистов.

Обобщение материала и выработка научной концепции. Научно-методические основы формирования тематики работ. Научная новизна. Постановка целей и задач исследования. Выбор объектов, предметов и методов проведения исследования. Описание процесса исследования. Формулировка выводов, оценка и обсуждение результатов.

Основы научных исследований процессов обработки металлов давлением (ковка, объемная штамповка – холодная и горячая; листовая штамповка, гибка, правка, прокатка, прессование, волочение). Изучение процессов получения изделий методами магнитно-импульсного деформирования, штамповки из металлических порошков, штамповки взрывом.

Исследования, направленные на совершенствование оборудования для обработки металлов давлением. Испытания кузнечно-прессовых машин. Приемочные, стендовые испытания.

Измерение сил. Силоизмерительные устройства. Тензодатчики сопротивления. Тензометрические мосты. Устройство и тарировка месдоз. Усилительная и регистрирующая аппаратура. Особенности измерения динамических нагрузок. Измерение напряжений. Способы измерения нормальных и касательных напряжений. Методы определения действующих напряжений: оптические микроструктурные, метод хрупких покрытий, акустические методы. Рентгеноскопия.

Измерение перемещений. Индукционные и емкостные датчики перемещений. Измерение деформаций. Методы координатных сеток и муара.

Измерение температуры: термопарами с исчезающей нитью, фотографированием на спектрозональную пленку, термокарандашами.

Планирование эксперимента. Теория подобия и моделирование. Критерии подобия. Параметры оптимизации. Факторы. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.

Обработка результатов эксперимента. Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Погрешность среднего значения. Инструментальная погрешность. Погрешности косвенных измерений. Правило округления результатов.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

КЕЙС-ЗАДАЧИ

1. Предложить свой вариант перспективного развития технологического звена машиностроительного сектора.

2. Патентный поиск как первый шаг при анализе перспективных направлений современной науки. Предложить схему или устройство из любого патента, относящегося к технологической сфере деятельности компьютерного инжиниринга для создания визуальной модели.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторная работа № 1. Общие сведения о науке и научных исследованиях
Лабораторная работа № 2. Научная теория и методология
Лабораторная работа № 3. Научный метод
Лабораторная работа № 4. Элементы теории и методологии научно-технического творчеств
Лабораторная работа № 5. Выбор направления научного исследования
Лабораторная работа № 6. Процесс научных исследований
Лабораторная работа № 7. Методика научных исследований
Лабораторная работа № 8. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 15.101—2021 Система разработки и постановки продукции на производство Порядок выполнения научно-исследовательских работ
2. ГОСТ 8.002-86*. Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений. Основные положения.
3. ГОСТ Р 50.1.040-2002 Статистические методы. Планирование экспериментов. Термины и определения.

4.2 Основная литература

1. Грачев Ю.П. Математические методы планирования эксперимента /Ю.П. Грачев, Ю.М. Плаксин Ю.М- М.: ДеЛи принт 2005г.
2. К. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом.

4.3 Дополнительная литература

1. Воронина О.А. Математические основы планирования и проведения эксперимента. Учеб. пособие / О.А. Воронина - Орел: ОрелГТУ – 2007.
2. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов / В.Г. Блохин , О.П. Глудкин , А.И. Гуров , М.А Ханин. Под ред. О.П. Глудкина – М.: Радио и связь, 1997.
3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников / А.И. Кобзарь - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.
4. Кононюк А.Е. Основы научных исследований (общая теория эксперимента) - В 4-х кн.-К.1. -К.: 2011.- 508 с .
5. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие / Э. А. Вуколов — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2010.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Основы теоретических и экспериментальных исследований URL:
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10568

5. Материально-техническое обеспечение

Аудитории кафедры «ОиТСП» ав2505, ав2502, оснащены испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, современным программным обеспечением, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

1. Меловая доска
2. Проектор
3. Настенный экран

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Методика преподавания дисциплины «Сопротивление материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза с последующим расчетом и защитой;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых расчетно-графических работ;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования;

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность исодержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Зачет по дисциплине проводится в форме письменного зачета с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе вопросов, сформулированных в зачетных билетах. В билет вносится два теоретических и один практический вопрос из различных разделов дисциплины для более полной проверки знаний студентов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель принимающий зачет лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов проведения экспериментов, знакомство с научными исследованиями.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;

- освоение содержания дисциплины;
- использование материала собранного в ходе самостоятельной работы для эффективной подготовке к экзамену.

Задачи внеаудиторной работы студента:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным заданиям;
- подготовка к практическим работам;
- подготовка к сдаче экзамену.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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 приведенным 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

-

- подготовка к выполнению, выполнение, проведение расчетов и защита четерых лабораторных работ.
- выполнение трех тестов по основным разделам. Если в процессе выполнения теста студент, получает количество баллов меньшее, чем необходимо для зачета по тесту, то на экзамене ему могут быть задан вопросы по теме теста.
- выполнение трех контрольных работ

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного зачета с последующим собеседованием по материалам ответа. Для допуска к зачету студенты должны верно выполнить и защитить три расчетно-графические работы, также шесть лабораторных работ. Зачетный билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Список вопросов, выносимых на зачет выдается студентам на первом занятии. Для подготовки и написания ответа на билет и решение задачи студенту выделяется 35 минут. В процессе проведения собеседования студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, не выходящие за рамки изученного курса.

Пример вопросов для зачета для оценки компетенций

Контрольные вопросы для по дисциплине «Основы теоретических и экспериментальных исследований в машиностроении»

1. Понятие науки и её основные функции, классификация и деление НИР по степени сложности.
2. Основные требования к теме НИР и этапы её выполнения.
3. Теоретические и экспериментальные исследования, этапы ОКР.
4. Задачи и классификация эксперимента.
5. Понятие методологии эксперимента, виды и методы измерений.
6. Погрешности и средства измерений.
7. Электроизмерительные приборы и их характеристики.
8. Понятие случайного события, его вероятности и операций над событиями.
9. Понятие случайной величины. Функция и плотность распределения случайных величин.
10. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.
11. Понятие случайного процесса. Моменты случайного процесса с непрерывным временем.
12. Основные характеристики случайных процессов.
13. Оценивание вероятностных функций и характеристик случайных процессов.
14. Функции и плотности распределения гауссова шума и гармонического процесса.
15. Понятие корреляции. Корреляционные функции случайных процессов.
16. Совокупности случайных величин и их основные характеристики.
17. Интеграл вероятностей, вычисление вероятности попадания случайных величин в интервалы.
18. Исключение грубых ошибок из результатов эксперимента, проверка однородности дисперсий: G- и F- критерии.
19. Постановка задачи регрессионного анализа, Факторы и отклики.
20. Вычисление коэффициентов регрессии. Сущность метода наименьших квадратов.
21. Решение системы нормальных уравнений в матричной форме. Матрица независимых переменных и вектор наблюдений.
22. Статистический анализ уравнения регрессии пассивного эксперимента. Основной вывод о коэффициентах регрессии.
23. Полно факторный эксперимент (ПФЭ). Матрица планирования 2^2 и 2^3, кодовая запись плана.
24. Идея дробных реплик ПФЭ. Разделение оценок коэффициентов регрессии для совместных эффектов.

25. Свойства ПФЭ. Проверка адекватности регрессионного уравнения и оценка значимости коэффициентов.

26. Преимущество факторного эксперимента в сравнении с классическим подходом. Пример взвешивания 3-х объектов. Рототабельность.

27. Сущность метода крутого восхождения по поверхности отклика.

28. Последовательность обработки результатов эксперимента при равномерном дублировании опытов.