

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: РМПИ
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e79062dd037

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра технологии и организации
машиностроительного производства



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по
учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация научных исследований
(наименование дисциплины)

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
(код, наименование направления)

Технология машиностроения
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)
Форма обучения очная, очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью дисциплины является изучение методологии проведения современных научных исследований, использование научных результатов для решения новых научных и технических проблем в области качества выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств.

Задачи изучения дисциплины:

– изучение классификации и основных этапов научных исследований, способов и методов теоретического исследования, моделей исследований и методологии эксперимента, основных положений, касающихся интеллектуальной собственности, основ изобретательской деятельности;

– самостоятельное обоснование тем научных исследований, определение способов и средств исследований, обработка и анализ результатов исследований; проведение патентного поиска по тематике исследований, определение предмета изобретения, оформление заявки на получение патента.

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций (УК-1, УК-3), общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4) и профессиональной компетенции (ПК-13) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс входит в часть БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)», формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (магистерская программа «Технология машиностроения»).

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства. Основывается на базе компетенций, сформированных у студента в результате освоения дисциплин ООП ВО подготовки бакалавриата.

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа в семестре»; «Научные семинары»; «Преддипломная практика»; «Подготовка магистерской работы».

Назначение дисциплины – дать будущим выпускникам теоретические основы и практические навыки по организации и проведению научных исследований с использованием современных методов исследования, развить способности к анализу, обобщению результатов и подведению итогов научно-исследовательской и творческой деятельности. Актуальность изучения дисциплины диктуется потребностями современного развития общества на основе научных исследований и внедрения науки в машиностроительное производство, что способствует росту производительности труда, созданию новых машин и материалов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (54 ак.ч.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очно-заочной формы обучения составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (94 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре. Форма промежуточной аттестации — зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Планирование и организация научных исследований» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1	УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта УК-1.3 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций
Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3	УК-3.1. Знает стратегии и принципы командной работы, проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; нормативные правовые акты в сфере профессиональной деятельности; методы научного исследования в сфере управления человеческими ресурсами УК-3.3. Владеет навыками организации и управления командным взаимодействием при решении задач профессиональной деятельности, навыками работы в команде
Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	ОПК-1	ОПК-1.1. Формулирование целей, постановка задачи исследования ОПК-1.2. Выбор способов и методик выполнения исследования ОПК-1.3. Сбор и систематизация информации об опыте решения аналогичных задач ОПК-1.5. Формирование критериев оценки результатов исследования

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2	ОПК-2.1 Знает современные методы исследования в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения, представления результатов выполненной работы ОПК-2.2 Умеет систематизировать и обобщать достижения в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения, ставить задачи исследования, выдвигать рабочие гипотезы ОПК-2.3 Владеет навыками построения методики эксперимента, проведения эксперимента, анализа результатов научного исследования в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ОПК-3	ОПК-3.1 Знает современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, размещенные в глобальной информационной сети, используемые в научно-исследовательской работе в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения ОПК-3.2 Умеет находить научно-техническую информацию по заданной теме в профессиональных базах данных и информационных справочных системах, размещенных в глобальной информационной сети ОПК-3.3 Владеет навыком работы в профессиональных базах данных и информационных справочных системах, размещенных в глобальной информационной сети, используемых в научно-исследовательской работе в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения	ОПК-4	ОПК-4.1 Знает структуру научно-технического отчета и способы его презентации ОПК-4.2 Умеет составлять научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполнения исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения ОПК-4.3 Владеет навыками создания презентаций результатов исследований в области машиностроения
Способен разрабатывать планы и методические программы	ПК-13	ПК-13.1 Знает возможности использование патентной документации для создания конкурентоспособной продукции ПК-13.2 Знает методики проведения научных исследований;

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
проведения исследований и технических разработок, осуществлять сбор и изучение научно-технической информации, проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, осуществлять их теоретическое обобщение		правила оформления научных исследований, разработок, научно-технических отчетов, публикаций ПК-13.5 Умеет разрабатывать методики проведения научных исследований, рабочие планы и программы научных исследований и перспективных разработок конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; представлять и докладывать результаты выполненных научных исследований; оформлять и защищать результаты научных исследований ПК-13.6 Умеет готовить научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований ПК-13.8 Владеет навыками оформления научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований ПК-13.9 Владеет технологией оформления, представления и защиты результатов выполненной научно-исследовательской или конструкторско-технологической работы

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		1
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	9	9
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	–	–
Подготовка к коллоквиуму	12	12
Аналитический информационный поиск	12	12
Работа в библиотеке	–	–
Подготовка к зачету	12	12
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 10 тем:

- тема 1 (Понятие метода и методологии научных исследований);
- тема 2 (Наука и научные исследования);
- тема 3 (Теоретические и экспериментальные исследования);
- тема 4 (Подготовительный этап научно-исследовательской работы);
- тема 5 (Информационный поиск и анализ научной информации);
- тема 6 (Обработка результатов экспериментальных исследований);
- тема 7 (Написание и оформление научных работ студентов);
- тема 8 (Организация научного коллектива. Особенности научной деятельности);
- тема 9 (Основы изобретательской деятельности);
- тема 10 (Роль науки в современном обществе).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Понятие метода и методологии научных исследований	Методы научного исследования и их классификация. Методика. Понятие «методология». Уровни методологии. Философские и общенаучные методы научного исследования (диалектический и метафизический). Общенаучные методы для анализа (анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, аксиоматический метод, гипотетический метод, абстрагирование, обобщение, исторический метод, восхождение, системный метод и т.п.). Метод эмпирического уровня: наблюдение, описание, счет, измерения, сравнения, эксперимент, моделирование). Частные и специальные методы научного исследования	2	<i>Практическое занятие 1.</i> Выбор объекта исследования, параметра оптимизации, влияющих факторов	2	—	—
2.	Наука и научные исследования	Понятие науки. Задача и структура науки. Науку как систему теории; методологии, методики и техники исследований; практики внедрения полученных результатов. Объект. Субъект. Научная деятельность. Классификация наук. Науки: естественные; об обществе; гуманитарные и социальные;	4	<i>Практическое занятие 2.</i> Поиск новых технических решений методом морфологического анализа	4	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		о мышлении и познании; логика, гносеология, эпистемология и др. Научные исследования и их классификация. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Теоретический и эмпирический уровни исследования. Гипотеза. Концепция. Теория и ее элементы. Эмпирическое обобщение и эмпирические законы. Этапы научно-исследовательской работы					
3	Теоретические и экспериментальные исследования	Методы и особенности теоретических исследований Аналитические методы исследований. Аналитические методы исследований с использованием экспериментов. Экспериментальные методы исследований. Вероятностно-статистические методы исследований. Методы системного анализа. Теоретические исследования: этапы, особенности. Структура и модели теоретического исследования. Построение логической структуры теоретического исследования. Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований	6	<i>Практическое занятие 3.</i> Поиск новых технических решений методом мозгового штурма	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
4.	Подготовительный этап научной исследовательской работы	Понятие научное направление и научная проблема. Темы теоретические, практические и смешанные Тема научно-исследовательской работы и ее выбор. Научный руководитель научно-исследовательской работы. Планирование научно-исследовательской работы. Методологический раздел (формулировку проблемы или темы; определение объекта и предмета исследования; определение цели и постановку задач исследования; интерпретацию основных понятий; формулировку рабочих гипотез). Процедурный раздел рабочей программы (принципиальный план исследования; изложение основных процедур сбора и анализа эмпирического материала). Планы разведывательные, аналитические (описательные) и экспериментальные. Процедурная часть программы	6	<i>Практическое занятие 4.</i> Определение темы, объекта, предмета, цели, задач исследования	2	—	—
5.	Информационный поиск и анализ научной информации	Основные источники научной информации: издания; диссертации, депонированные рукописи, отчеты о научно-исследовательских работах и опытно-конструкторских разработках, научные переводы, обзорно-аналитические	2	—	—	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		материалы. Классификация изданий. Виды научных изданий. Виды учебных изданий. Справочно-информационные издания. Другие виды изданий. Изучение литературы					
6.	Обработка результатов экспериментальных исследований	Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Интервальная оценка измерений с помощью доверительной вероятности. Методы графической обработки результатов измерений	4	<i>Практическое занятие 5.</i> Планирование эксперимента при отыскании экстремальной области	4	—	—
7	Написание и оформление научных работ студентов	Структура учебно-научной работы. Основные правила оформления учебно-научных работ. Оформление рисунков в пояснительной записке. Графический способ изложения иллюстративного материала. Оформление таблиц в пояснительной записке. Основные правила оформления математических формул. Оформление библиографического аппарата. Общие правила составления библиографического списка. Оформление библиографических ссылок. Язык и стиль	4	—	—	—	—
8.	Основы изобретательской деятельности	Общие сведения. Объекты изобретения. Условия патентоспособности изобретения. Условия па-	2	<i>Практическое занятие</i> Представление	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
	ности	тентоспособности полезной модели. Условия патентоспособности промышленного образца. Патентный поиск		результатов научных исследований в форме доклада			
9.	Организация научного коллектива. Особенности научной деятельности	Структурная организация научного коллектива и методы управления научными исследованиями. Основные принципы организации деятельности научного коллектива. Методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношений руководителя и подчиненного. Особенности научной деятельности	2	—	—	—	—
10	Организация научно-исследовательской работы в России	Управление в сфере науки. Основные принципы, на основе которых осуществляется согласно закону государственная научно-техническая политика. Важнейшие направления государственной политики в области развития науки и технологий. Основная правовая форма отношений между научной организацией, заказчиком и иными потребителями научной и (или) научно-технической продукции, в том числе министерствами и иными федеральными органами исполнительной власти. Российский фонд фундаментальных исследований и Российский гумани-	4	<i>Практическое занятие</i> Представление результатов научных исследований в форме презентации	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		тарный научный фонд. Федеральные органы исполнительной власти в сферах науки и образования. Полномочия органов государственной власти субъектов РФ в области формирования и реализации государственной научно-технической политики. Ученые степени и ученые звания. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России. Научно-исследовательская работа студентов					
Всего аудиторных часов			36	18		—	

Таблицы 4 –Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Подготовительный этап научно-исследовательской работы	Понятие научное направление и научная проблема. Темы теоретические, практические и смешанные Тема научно-исследовательской работы и ее выбор. Научный руководитель научно-исследовательской работы. Планирование научно-исследовательской работы. Формулировка проблемы или темы; определение объекта и предмета исследования; определение цели и постановка задач исследования; интерпретация основных понятий; формулировка рабочих гипотез. Процедурный раздел рабочей программы (принципиальный план исследования; изложение основных процедур сбора и анализа эмпирического материала).	6	<i>Практическое занятие 1.</i> Выбор объекта исследования, параметра оптимизации, влияющих факторов <i>Практическое занятие 2.</i> Определение темы, объекта, предмета, цели, задач исследования	2 2	—	—
2	Написание и оформление научных работ студентов	Структура учебно-научной работы. Основные правила оформления учебно-научных работ. Оформление рисунков в пояснительной записке. Графический способ изложения иллюстративного материала. Оформление таблиц в пояснительной записке. Основные правила оформления математических формул. Общие правила составления	2	<i>Практическое занятие</i> Представление результатов научных исследований в форме доклада	2	—	—

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкост ь в ак.ч.
		библиографического списка. Оформление библиографических ссылок. Язык и стиль					
Всего аудиторных часов			8	6		—	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-1, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4 ПК-13	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 60 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине «Планирование и организация научных исследований» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 — Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачет
0-59	Не зачтено
60-73	Зачтено
74-89	Зачтено
90-100	Зачтено

6.2 Практические задания

Практическое занятие 1. Выбор объекта исследования, параметра оптимизации, влияющих факторов.

Заданием является задание научно-исследовательской части магистерской работы. Порядок выполнения:

- 1) выбрать объект исследования («чёрный ящик»), нарисовать его схему, описать принцип работы выбранного объекта;
- 2) обосновать выбор параметра оптимизации (у-отклик);
- 3) перечислить все влияющие факторы «х» на параметр оптимизации «у»;
- 4) зарисовать модель объекта исследования в виде «чёрного ящика».

Пример выполнения практической работы

В качестве объекта исследования выбираем двигатель автомобиля (ДВС). Как и всякий механизм, двигатель внутреннего сгорания (рисунок 1) имеет достаточно много недостатков. Одним из них являются вибрации и шум. Вибрации и шум органически присущи всем механизмам.

Для снижения передаваемых вибраций применяются различные балансиры, например, делаются упругими и т.д. По мере износов деталей, происходящих во время эксплуатации, изменяются и параметры работы каждого цилиндра. Износ поршня, поршневых колец, клапанов и их седел приводит к снижению максимального давления сжатия (компрессии). Снижение компрессии сразу снижает мощность двигателя. Двигатель начинает неравномерно работать, повышаются его вибрации периодического действия. В поршневых машинах во время работы достаточно большие массы металла совершают возвратно-поступательное движение. Они вызывают возмущающие силы, которые передаются на транспортные средства через опоры.

Увеличение зазора в паре поршень – цилиндр приводит к стукам при перекладке поршня в верхней и нижней мертвых точках. Увеличение зазоров во вкладышах усиливает вибрации, т. к. происходят удары вкладышей по коленчатому валу (в первую очередь в паре шатун – кривошип). Вибрация двигателя является вредным явлением, оказывает заметное воздействие на ресурс двигателя и вызывает ускорение утомляемости водителей, обслуживающего персонала и пассажиров. Для обоснования соответствующих нормативов проводится исследование. На первом этапе этого исследования выявляются основные технологические факторы, влияющие на вибрацию двигателя.

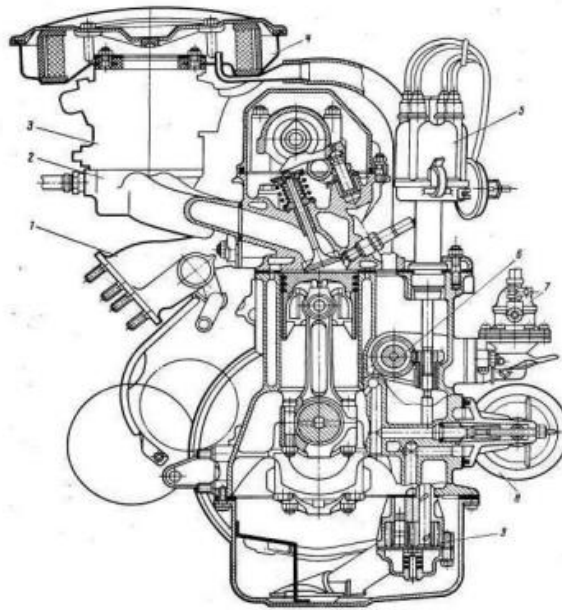


Рисунок 1 – Двигатель внутреннего сгорания в разрезе

После изучения априорных данных (литературных источников), ранее проведенных исследований в этой области были выбраны следующие десять факторов, оказывающих воздействие на вибрацию двигателя – «у»:

- дисбаланс коленчатого вала в сборе — x_1 ;
- масса шатунно-поршневой группы — x_2 ;
- зазор коренных подшипников — x_3 ;
- несоосность опор коренных подшипников — x_4 ;
- дисбаланс шкива коленчатого вала — x_5 ;
- жесткость закрепления двигателя — x_6 ;
- диаметральный зазор в шатунных подшипниках — x_7 ;
- диаметральный зазор между цилиндрами и поршнями — x_8 ;
- качество сборки (укладка вала на блок) — x_9 ;
- дисбаланс распределительного вала в сборе с шестерней распределения — x_{10} .

Таким образом, на основании вышесказанного, мы можем представить объект исследования – «двигатель внутреннего сгорания» в виде «черного ящика» (рисунок 2).

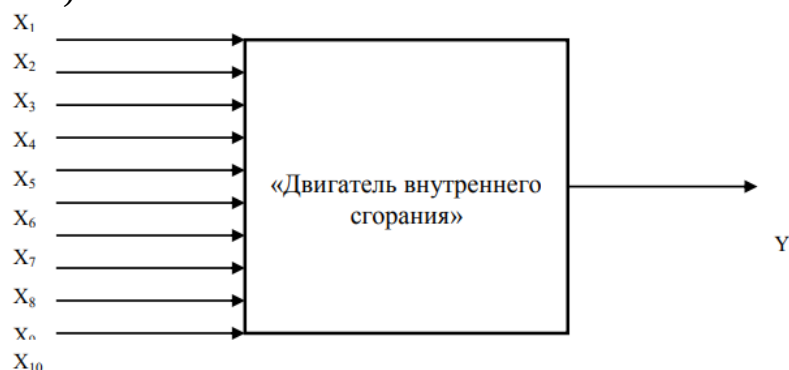


Рисунок 2 – ДВС как модель - «черный ящик»

Практическое занятие 2. Поиск новых технических решений методом морфологического анализа.

Занятие предусматривает выполнение работы в пять этапов:

1. Точная формулировка задачи (проблемы), подлежащей решению.
2. Составление списка всех морфологических признаков, т.е., всех важных характеристик объекта, его параметров, от которых зависит решение проблемы и достижение основной цели.

Точная формулировка задачи и определение класса изучаемых систем (устройств) позволяет раскрыть основные признаки или параметры, облегчающие поиск новых решений.

3. Раскрытие возможных вариантов или альтернатив по каждому морфологическому признаку (характеристике) путем составления матрицы. Каждая из n -характеристик (параметров, морфологических признаков) обладает определенным числом различных вариантов, независимых свойств, форм конкретного выражения. Далее исследователь составляет сочетания путем механического присоединения вариантов (альтернатив) каждого морфологического признака.

4. Генерация идей и предварительный анализ полученных решений.

5. Выбор наиболее рациональных конкретных решений.

В качестве задания берутся данные практического занятия 1.

Пример. 1-й этап. Предложить конструкцию образца для определения прокаливаемости более экономичную, чем по ГОСТу.

2-й этап. Составляем список морфологических признаков:

А – форма сечения;

Б – способ компоновки образца;

3-й этап. Раскрываем возможные варианты по каждому морфологическому признаку путем составления матрицы (табл. 7).

Таблица 7 – Морфологическая матрица

Способ компоновки образца(Б)	Форма сечения (А)				
	Круг	Квадрат	Прямоугольник	Овал	Переменное сечение
Монолит					
Сварка					
Резьбовое соединение					
С помощью «ласточкина гнезда»					
С помощью доп. приспособлений					

4-й этап. Производим анализ каждой ячейки морфологической матрицы.

5-й этап. Выбираем наиболее рациональные решения.

Практическое занятие 3. Поиск новых технических решений методом мозгового штурма

Пример. Постановка задачи. На объединенном совещании отделов главного металлурга и главного технолога машиностроительного завода была поставлена задача повышения качества инструмента из быстрорежущей стали. Ко времени проведения совещания на заводе для нагрева под закалку имеются высокотемпературные хлорбариевые печи-ванны и отпускные электрические шахтные печи без защитной атмосферы,

Генерирование идей:

1-й участник — генератор. Мне кажется, что имеющееся оборудование позволит улучшить качество инструмента, если контролировать раскисленность высокотемпературных ванн для нагрева под закалку.

2-й участник — генератор. Предлагаю для контроля обезуглероживающей способности ванны использовать лезвия безопасных бритв.

3-й участник — генератор. Можно брать использованные лезвия.

4-й участник — генератор. Контроль обезуглероживания лезвий предлагаю сделать непрерывным – автоматическим,

5-й участник — генератор. Для автоматического контроля можно использовать индуктивный датчик.

6-й участник — генератор. А я предлагаю заменить нагрев под закалку в соляных ваннах нагревом с помощью лазерного генератора... (участникам группы студентов № генераторов идей предлагается продолжить генерирование идей).

Экспертиза идей:

1-й участник — эксперт. Действительно, в технологическую инструкцию по эксплуатации высокотемпературных печей-ванн необходимо внести пункт о контроле обезуглероживающего действия нагретой соли. Предложение генераторов 2-3 в принципе пригодно, однако, неизвестно, где брать отработанные лезвия в большом количестве. Необходимо для этой цели использовать отходы пружинной ленты толщиной 0,1 мм из стали 65Г, имеющейся на заводе в достаточном количестве.

2-й участник — эксперт. Считаю предложение 1-го эксперта рациональным. Учитывая мнение генераторов 4-5, необходимо использовать для автоматического непрерывного контроля обезуглероживания отходов пружинной ленты имеющийся на заводе прибор ЭМИД.

3-й участник — эксперт. Идея 6-го генератора прогрессивна, но в настоящее время трудно реализуема, так как необходимое оборудование серийно не выпускается. Необходимо отделу снабжения завода проработать вопрос заказа на изготовление лазерного нагревающего устройства... (участникам группы - экспертов предлагается продолжить экспертизу идей).

После окончания занятия руководитель проводит анализ предложенных решений. Лучшее решение предлагается для внедрения в производство и после патентного поиска к оформлению заявки на предполагаемое изобретение.

Практическое занятие 4. Определение темы, объекта, предмета,

цели, задач исследования.

Заданием является тема научно-исследовательской части магистерской работы

Практическое занятие 5. Планирование эксперимента при отыскании экстремальной области

1) Пользуясь данными практической работы № 4, выбрав объект исследования, выполнить необходимые расчеты по предложенной последовательности.

2) По результатам расчетов сделать вывод

Практическое занятие 6. Представление результатов научного исследования в форме доклада

Практическое занятие 7. Представление результатов научного исследования в форме презентации

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1. Понятие метода и методологии научных исследований.

- 1) Как классифицируют методы научного исследования?
- 2) Что такое методология?
- 3) Какие уровни методологии существуют?
- 4) Какие методы относятся к общенаучным методам?
- 5) Какие методы относятся к философским методам?
- 6) Что представляют собой частные методы научного исследования?
- 7) Что представляют собой специальные методы научного исследования?
- 8) На чем основан метод контрольной группы?
- 9) В чем заключается системный метод?
- 10) Что входит в структуру гипотетико-дедуктивного метода?

Тема 2. Наука и научные исследования

- 1) Назовите непосредственные цели науки.
- 2) Какие задачи решает наука?
- 3) Что собой представляет структура науки по Кохановскому?
- 4) Что такое объект (предмет) науки?
- 5) Какие науки различают в настоящее время в зависимости от сферы, предмета и метода познания?
- 6) В чем суть оригинальной классификации наук по Л. Г. Джахаю?
- 7) Какие секторы науки выделяют в статистических сборниках?
- 8) Как классифицируют научные исследования?
- 9) Как называется деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов?
- 10) Что называют научным исследованием?
- 11) Какие исследования называют фундаментальными?
- 12) Какие исследования называют прикладными?

- 13) Сколько уровней и каких выделяют в теории познания?
- 14) Чем характеризуется теоретический уровень исследования?
- 15) Какими чертами характеризуются неразвитые проблемы?
- 16) Каким требованиям должна отвечать научная гипотеза?
- 17) Что такое концепция исследования?
- 18) Какими свойствами обладает теория?
- 19) Какие структурные элементы теории выделяют в современной методологии науки?
- 20) Чем характеризуется эмпирический уровень исследования?
- 21) В чем заключается взаимодействие эмпирического и теоретического уровней исследования?
- 22) Перечислите этапы научно-исследовательской работы и дайте им краткую характеристику.

Тема 3. Теоретические и экспериментальные исследования

- 1) Для каких исследований используют аналитические методы исследований?
- 2) Назовите преимущества и недостатки экспериментального метода?
- 3) Что такое системный анализ?
- 4) Как называется совокупность методов и приемов для изучения сложных объектов-систем, которые представляют собой сложную совокупность взаимодействующих между собой элементов?
- 5) Из каких этапов складывается системный анализ?
- 6) С чего начинаются теоретические исследования?
- 7) Какие этапы включают в себя теоретические исследования?
- 8) Что собой представляет математическая модель?
- 9) Что такое теоретическое знание?
- 10) Из каких этапов состоит процесс построения логической структуры?
- 11) Как называется искусственная система, отображающая основные свойства изучаемого объекта, то есть оригинала?
- 12) Сколько этапов содержит процесс моделирования на компьютере и каких?
- 13) Что является целью эксперимента?
- 14) По каким признакам различаются эксперименты?
- 15) Чем характеризуется закрытый эксперимент?
- 16) В каких случаях используется простой эксперимент?
- 17) В чем состоит суть многофакторного эксперимента?
- 18) Что такое методика эксперимента?
- 19) Как называют совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования?
- 20) Чем занимается метрология?
- 21) Какие функции выполняет метрологическая служба России?

Тема 4. Подготовительный этап научно-исследовательской работы

- 1) Что такое «научное направление»?
- 2) Что такое «научная проблема»?
- 3) Как выбирается тема научно-исследовательской работы?
- 4) Что включает в себя методологический раздел?
- 5) Что включает в себя процедурный раздел?
- 6) В чем заключается роль научного руководителя?
- 7) В чем суть разведывательного плана?
- 8) В чем заключается суть экспериментального плана?
- 9) Дайте определение объекту исследования.
- 10) Дайте определение предмету исследования.
- 11) Как составляется принципиальный план? В чем его суть?
- 12) К чему нужно стремиться при составлении плана научно-исследовательской работы?

13) Что необходимо учитывать при выборе метода исследования?

14) Когда используется описательный план?

Тема 5. Сбор научной информации

1) Назовите основные источники научной информации.

2) С чего начинается изучение литературы?

3) Что относится к периодическим изданиям?

4) Какими могут быть бюллетени и вестники?

5) Как классифицируются издания?

6) Какие виды научных изданий бывают?

7) Как часто выходит неперiodическое издание?

8) Какими могут быть издания?

9) Что представляет собой информационное издание?

10) Что представляет собой справочное издание?

Тема 6. Обработка результатов экспериментальных исследований

1) Какие предположения составляют основу теории случайных ошибок?

2) Какие виды совокупности измерений вам известны?

3) Что такое доверительная вероятность измерения?

4) Как определить минимальное количество измерений?

5) Какие задачи у теории измерений?

6) Расскажите о методе проверки эксперимента на точность?

7) Расскажите о методе проверки эксперимента на достоверность?

8) В чем заключается проверка эксперимента на воспроизводимость результатов?

9) Как вычислить критерий Кохрена?

10) Что такое генеральная совокупность?

11) Как называют все множество возможных значений изменений x_i или возможных значений погрешности Δx_i ?

12) В чем суть правила трех сигм?

13) Какие методы графической обработки результатов измерений известны? В чем их преимущества?

Тема 7. Написание и оформление научных работ студентов

1. Что такое диссертация и магистерская диссертация?
2. Какие требования предъявляются к определению темы?
3. Какова структура магистерской диссертации?
4. Что такое объект и предмет научного исследования?
5. Как оценить научную новизну исследования?
6. Что входит в основную часть диссертации?
7. Чем характеризуются научные положения?
8. Какие основные характерные черты аргументации вам известны?
9. Сколько глав включает диссертация? Какова их структура?
10. Что выносится в заключение работы?

Тема 8. Основы изобретательской деятельности

1. Над какими объектами промышленной собственности осуществляется охрана в РФ?
2. Что такое патент?
3. Что может являться объектом изобретения?
4. Что можно отнести к веществам как объектам изобретения?
5. Какие изобретения не могут быть признаны патентоспособными?
6. Какие условия патентоспособности полезной модели вам известны?
7. Что такое патентный поиск?
8. Как осуществлять патентный поиск?
9. Каковы цели патентного поиска?
10. Какие виды патентного поиска вам известны?

Тема 9. Организация научного коллектива. Особенности научной деятельности

1. Какие основные подходы к научным исследованиям вам известны?
2. Назовите наиболее важные функции науки.
3. Какова роль науки в современном обществе?
4. Что является центром развития общества?
5. В чем заключается специфика современных технологий?
6. Какие противоречия в науке и практике вам известны?
7. Охарактеризуйте сферы взаимодействия науки и нравственности.
8. Каковы социальные функции науки?
9. Какова роль науки в современном образовании?

Тема 10. Организация научно-исследовательской работы в России

- 1) На основе каких принципов согласно закону осуществляется государственная научно-техническая политика?
- 2) Назовите важнейшие направления государственной политики в области развития науки и технологий.
- 3) Что является основной правовой формой отношений между научной организацией, заказчиком и иными потребителями научной и (или) научно-технической продукции, в том числе министерствами и иными федеральными органами исполнительной власти?
- 4) Приведите пример программных документов о развитии науки в

России, утвержденных правительством РФ.

5) Какие функции осуществляет ВАК (Высшая аттестационная комиссия)?

6) Чем занимается Российская академия наук (РАН)?

7) По какому принципу построена Российская академия наук?

8) Кто осуществляет непосредственное руководство научными исследованиями?

9) Кто допускается к соисканию ученой степени кандидата наук?

10) Кому присваивают ученое звание доцента?

11) Кому присваивают ученое звание профессора?

12) Какие основные задачи стоят перед научной работой студентов?

6.4 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

1) Как называют совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования?

2) Что служит критерием для установления актуальности темы чаще всего?

3) Для каких исследований требование экономичности может уступать требованию значимости?

4) Как называют документы, содержащие результаты теоретических или экспериментальных исследований, прослеживающие историю важнейших открытий, раскрывающие пути и характер научных исследований, описывающие ход и методику ведения исследований?

5) Как называют упорядочение и группировку всего собранного материала по содержанию и с учетом последовательности его использования при подготовке письменной работы?

6) Что составляет основу информационных сетей?

7) Какие методы исследований используют для исследования физических моделей, описывающих функциональные связи внутри или вне объекта?

8) Что понимают под экономической эффективностью научных исследований в целом?

9) Как называют науку, изучающую произведения печати с точки зрения наиболее широкого использования их в политических, научных, практических и воспитательных целях?

10) Как называется способ построения библиографического списка, в котором документы компонуют по первой букве фамилий авторов и заглавий источников (если автор не указан)?

11) Как называется краткая характеристика текста, раскрывающая его содержание, где фиксируются основные проблемы, затронутые в тексте, мнения, оценки, выводы автора, форма текста, его назначение и другие особенности, дополняющие библиографическое описание?

12) Какие источники научной информации считаются наиболее

достоверными?

13) Что является основным инструментом поиска в информационно-поисковой системе?

14) Как называют интегральную оценку качества решений, основанную на объективном анализе (знании, опыте, проведении экспериментов и расчетов) и субъективном понимании ценности, эффективности решений?

15) Какое решение называют допустимым?

16) Какое решение называется оптимальным?

17) Что является обобщенной характеристикой решения?

18) Что относят к библиографическим изданиям?

19) Что относят к реферативным изданиям?

20) Что относят к обзорным изданиям?

21) Как называют информационный поток, формирующийся из неопубликованных документов, непосредственно отражающих результаты научно-исследовательских опытно-конструкторских работ, передовой опыт производства и т. д.?

22) Что такое нисходящий информационный поток?

23) Какая страна поиска научно-технической информации является обязательной?

24) Как называется единая система классификации, охватывающая патенты на изобретения, включая опубликованные патентные заявки, авторские свидетельства и полезные модели?

25) Что можно узнать по шифру универсальной десятичной классификации (УДК)?

26) По скольким тематическим сериям выпускаются Сборники рефератов НИР и ОКР?

27) В каком разделе научно-технического отчета присутствует теоретическая значимость и практическая ценность?

28) Что даёт автору право на использование слова «впервые» при характеристике полученных им результатов и проведенного исследования в целом?

29) К чему сводится теоретическая значимость научной работы?

30) Из каких основных частей состоит научно-технический отчет?

31) Что должно содержать заключение научно-исследовательского отчета?

32) Какие отчеты при выполнении НИР, кроме, могут быть составлены по отдельным этапам НИР?

33) К какому виду научной аргументации относится обоснование приобретенного знания, непременно включающее ссылку на данные наблюдений и экспериментов?

34) Какой документ подтверждает право владения объектом интеллектуальной собственности и является официальным государственным документом?

35) Кем выдается патент в Российской Федерации?

- 36) Когда полезная модель является новой?
- 37) Когда промышленный образец признается новым?
- 38) Является ли обязательным этапом научного исследования патентный поиск? И почему?
- 39) На какие части условно можно разделить научно-технический отчет?
- 40) В какой части научно-технического отчета определяются новизна, актуальность, научная и практическая значимость темы, степень ее разработанности, то есть обосновывается выбор темы научного исследования?
- 41) В какой части формулируются цели и задачи, которые ставились автором, описываются примененные методы и практическая база исследования?
- 42) Что является ключевым моментом в научном исследовании?
- 43) Какой эксперимент проводят в случаях, когда затруднена классификация факторов, влияющая на выходной параметр?
- 44) Чем завершается процесс принятия технологического решения?
- 45) Что выступает связующим звеном теоретических и экспериментальных исследований?
- 46) К каким ресурсам относятся электронные библиотеки, библиографические интеграторы, электронные журналы, сайты, посвященные научной и образовательной тематике?
- 47) Что собой представляет научный семинар?
- 48) Что является основным инструментом поиска в информационно-поисковой системе?
- 49) . Что можно узнать по шифру универсальной десятичной классификации (УДК)?
- 50) Как называется предельно краткое изложение сути решаемых в рамках статьи задач?

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Виноградова, Л. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. И. Виноградова; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2020 – 180 с. — <http://www.kgau.ru/new/student/43/content/81.pdf> . — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : свободный

2. 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. — 316 с. : ил., табл. — <https://djvu.online/file/9NXCOhnaPB5ix>. — (дата обращения : 07.07.2024). — Режим доступа : свободный

Дополнительная литература

3. Пономарев, А. Б. Методология научных исследований: учеб. пособие / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014 – 186 с. — https://pstu.ru/files/file/adm/fakultety/ponomarev_pikuleva_metodologiya_nauchnyh_issledovaniy.pdf . — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : свободный

4. Методы и средства научных исследований: учеб. пособие / Ю. Н. Колмогоров [и др.]. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 152 с.— https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54030/1/978-5-7996-2256-5_2017.pdf. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : свободный

Учебно-методическое обеспечение

5. Снытников, А. В. Методология научных исследований: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов магистратуры по направлению подготовки 09.04.01-«Информатика и вычислительная техника»/ А.В. Снытников –Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. —19 с. —

https://www.klgtu.ru/vikon/sveden/files/UMP_Metodologiya_nauchnyx_issledovaniy.pdf. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для свободный

6. Методологические основы научного познания: методические указания для проведения практических занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методология научных исследований» для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. Курск, 2022. — 42 с. —

https://swsu.ru/sveden/files/MU_PZ_No_1_Metodologiya_nauchnyx_issledovaniy.pdf. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для свободный

7. Методические указания к практической работе на тему: «Полный факторный эксперимент» по курсу «Планирование эксперимента в машиностроении» (для студ. напр. подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», магистерская программа «Технология машиностроения», 1-го курса всех форм обучения) / Сост.: А.М. Зинченко, С.Н. Кучма, А.Б. Таровик, С.Ю. Стародубов. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2021. — 46 с. — <http://library.dstu.education/download.php?rec=125810>. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для авториз. пользователей.

8. Методические указания к практической работе на тему: «Дробный факторный эксперимент» по курсу «Планирование эксперимента в машиностроении» (для студ. напр. подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», магистерская программа «Технология машиностроения», 1-го курса всех форм обучения) / Сост. : А.М. Зинченко, С.Н. Кучма, А.Б. Таровик, С.Ю. Стародубов. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2021. — 31 с. — <http://library.dstu.education/download.php?rec=127195>. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для авториз. пользователей.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. — URL: library.dstu.education.— Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.— Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.— Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.— Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. —Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: Аудитория для проведения лекционных и практических занятий и для самостоятельной работы: <i>Лаборатория САПР (25 посадочных мест)</i>, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: Ноутбук RIKOR R-N NINO 200/FMD-029 (9 шт.); Компьютер SafeRay S102 G1R Intel Core TM i5-12400 8/521GB 27` ViewRay; Компьютер Intel <sup>®</sup> Celeron <sup>®</sup> 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel [®] Celeron [®] 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel <sup>®</sup> Celeron <sup>®</sup> 2,0GHGz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel [®] Celeron [®] 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic Компьютер Intel <sup>®</sup> Celeron <sup>®</sup> 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel [®] Core TM 2Duo 3,0 GHz 3/600 GB; Компьютер NVIDIA GeForce9500GT 19` Acer; Компьютер AMD Athlon <sup>TM</sup> 1,6 GHz 4/500 GB Radeon <sup>TM</sup> R3 19` Acer	ауд. <u>307</u> корп. <u>3</u>

Лист согласования РПД

Разработал
доц. кафедры технологии и организации
машиностроительного производства

(должность)


(подпись)

С. Н. Кучма

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой технологии и
организации машиностроительного
производства


(подпись)

А.М.Зинченко

(Ф.И.О.)

Протокол № 11 заседания кафедры
технологии и организации
машиностроительного производства

от 10.07 2024 г.

И.о.декана факультета горно-
металлургической промышленности
и строительства


(подпись)

О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств («Технология
машиностроения»)


(подпись)

А.М. Зинченко

(Ф.И.О.)

Начальник
учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	