

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Основы научно-исследовательской работы»

Направление подготовки магистров –15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) – Технология машиностроения.

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский; производственно-технологический.

Форма обучения – очная.

Машиностроительный факультет

Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения»

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент
кафедры ТАМ Е.В.Полетаева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТАМ
«20» декабря 2020 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

Г.Б.Бурдо

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы научно-исследовательской работы» является усвоение основных принципов, тенденций становления и развития науки, изучение общих методов научного познания и методологии ведения научно-исследовательской работы.

Задачами дисциплины являются: усвоение студентами знаний об основных понятиях и формах научных исследований, об общих методах научного познания; приобретение студентами навыков ведения научно-исследовательской работы, оформления результатов исследования.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания дисциплин «Основы научных исследований», «Технология машиностроения».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, связанных с решением оптимизационных задач при конструкторском и технологическом проектировании и при выполнении исследовательской части выпускной квалификационной работы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, устанавливает факторы возникновения проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи;

ИУК-1.2. Вырабатывает стратегию достижения поставленной цели;

ИОПК-1.1. Выявляет актуальные научные задачи в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, соотнося их с потребностями промышленности;

ИОПК-1.2. Устанавливает цель и формулирует систему задач исследования, определяет очередность их решения;

ИОПК-1.3. Определяет критерии завершения решения научно-технической задачи, выделяет научную и практическую составляющие результатов исследования, определяет способы реализации результатов в практической деятельности.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИУК-1.1.:

Знать:

31. последовательность проведения исследований.;

Уметь:

У1. применять аналитические и числовые методы при моделировании производственных процессов;

ИУК-1.2.:

Знать:

32. математические модели, применяемые в современных автоматизированных системах технологической подготовки производства;

Уметь:

У2. выбрать математическую модель в оптимизационных инженерных расчётах.

ИОПК-1.1.:

Знать:

33. методы решения научных, технических, организационных и экономических задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;

Уметь:

У3. выявить приоритеты решения инженерных задач и выбрать критерии оценки решения.

ИОПК-1.2.:

Знать:

34. автоматизированные системы конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств;

Уметь:

У4. провести оптимизационные инженерные расчёты;

ИОПК-1.3.:

Знать:

34. методику управления результатами научно-исследовательской деятельности;

Уметь:

У4. провести научно-исследовательскую работу и составить отчет.

2.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение практических занятий, самостоятельная работа.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		52
В том числе:		
Лекции		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		52
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		92
В том числе:		
Курсовая работа		40
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим работам		30
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		10(зачет)+12(экзамен)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практические занятия	Контроль текущий и промежуточный	Сам. Работа
---	---------------------	--------------	--------	----------------------	----------------------------------	-------------

1.	Основные направления развития современного машиностроения. Научные проблемы	15		20	12	30
2.	Планирование эксперимента в области машиностроения	32		12	12	18+12 (экз)
3.	Составление научного обзора по выбранной теме и оформление отчёта по результатам исследовательской работы	31		20	12	22+10 (зачёт)
Всего на дисциплину		180		52	36	92

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1 «Основные направления развития современного машиностроения. Научные проблемы».

Ознакомление с основными проблемами современного машиностроительного производства. Выбор темы исследования. Сбор информации по выбранной теме. Научно-техническая информация и её анализ. Типология научно-технической информации и основные типы изданий.

Модуль 2 «Планирование эксперимента в области машиностроения».

Производственная система как объект научного исследования. Параметр оптимизации. Многопараметрические задачи. Корреляционный анализ. Исследуемые факторы. Классификация факторов. Выбор модели поверхности отклика. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Проведение эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Регрессионный анализ. Интерпретация результатов. Подготовка отчёта.

Модуль 3 «Составление научного обзора по выбранной теме и оформление отчёта по результатам исследовательской работы».

Структурирование информации. Составление обзора по выбранной теме. Разработка плана исследования. Оформление результатов работы и подготовка научного отчёта.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

Общая цель проведения практических занятий – закрепление теоретических знаний, помощь в успешном освоении наиболее важных в практическом отношении вопросов курса. Практические занятия призваны научить применять полученные знания в своей практической профессиональной деятельности.

Таблица 3. Практические занятия и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Наименование практических занятий	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: выбор темы исследование. Составление плана исследовательской работы.	1. Постановка задачи исследования	5
	2. Анализ информационных источников	5
	3. Разработка классификационной схемы методов решения выбранной проблемы	10
Модуль 2 Цель: ознакомление с основными понятиями теории эксперимента.	1. Формулирование цели исследования, определение входных и выходных параметров рассматриваемой системы;	6
	2. Планирование эксперимента в области машиностроения	6
Модуль 3 Цель: составление научного обзора по выбранной теме и оформление отчёта по результатам исследовательской работы.	1. Подготовка и оформление обзора по выбранной теме;	10
	2. Оформление результатов работы в виде научного отчёта	10

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий, проработка и закрепление теоретических знаний и практических навыков, приобретенных на занятиях.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим работам, к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации – «зачёт», «экзамен», сразу после первых аудиторных занятий, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость.

В рамках дисциплины проводятся практические занятия, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. Темы практических работ указаны в таблице 3.

Выполнение практических работ обязательно. В случае неявки на практические занятия по уважительной причине студент имеет возможность выполнить ее самостоятельно с предварительным согласованием с преподавателем, по модулю, в котором пропущено занятие.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса по содержанию и качеству выполненной работы.

При отрицательных результатах по формам текущего контроля и (или) наличии пропусков преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований : учеб.пособие : в составе учебно-методического комплекса / М.Ф. Шкляр. - Москва : Дашков и К, 2008. - 243 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91131-310-4 : 173 р. 97 к. - (ID=66990-12)
2. Логика и методология науки : учебное пособие / Т.В. Филатов [и др.]. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/73831.html> . - (ID=143775-0)
3. Демидов, И.В. Логика : учебник / И.В. Демидов; под ред. Б.И. Каверина. - 10-е изд. - Москва : Дашков и К, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-394-04367-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/229418> . - (ID=106995-0)
4. Сладкова, О.Б. Основы научно-исследовательской работы : учебник и практикум для вузов / О.Б. Сладкова. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-15305-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/488232> . - (ID=145332-0)
5. Рузавин, Г.И. Методология научного познания : учеб.пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / Г.И. Рузавин. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 287 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-238-00920-9 : 120 р. - (ID=76744-7)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Введение в историю и философию науки = An introduction to the history and the philosophy of science : учеб.пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / С.А. Лебедев [и др.]; под ред. С.А. Лебедева. - Москва : Академический Проект : Культура, 2005. - 408 с. - (Gaudeamus) (УМК-У). - Библиогр. в тексте. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-8291-0568-3 (Академический проект) : 137 р. 75 к. - (ID=58597-3)
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. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9729-0391-7. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/86612> . - (ID=147045-0)
3. Основы научно-исследовательской деятельности : учебное пособие / составитель А. Л. Алексеев. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 161 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134373> . - (ID=148596-0)

4. Зубарев, Ю.М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение : учебное пособие / Ю.М. Зубарев; Зубарев Ю.М. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-9445-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/195437> . - (ID=137267-0)

5. Цаплин, А. И. Основы научных исследований в технологии машиностроения : учебное пособие / А. И. Цаплин. — Пермь : ПНИПУ, 2014. — 228 с. — ISBN 978-5-398-01349-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160731> . - (ID=148572-0)

4. Периодические издания

Вестник машиностроения : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 2940-00. - URL: http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/. - URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7688 . - (ID=77577-91)

7.3. Методические материалы

1. Алексеев, Ю.В. Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации): общая методология, методика подготовки и оформления : учебное пособие для вузов / Ю.В. Алексеев, В.П. Казачинский, Н.С. Никитина. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2006. - 120 с. - Библиогр. : с. 107. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-400-2 : 140 р. - (ID=59608-20)

2. Шароватов, Е.В. Организационно-методические основы научно-исследовательской работы студентов : методические рекомендации по выполнению научно-исследовательских работ / Е.В. Шароватов; МИРЭА - Российский технологический университет. - Москва : МИРЭА - Российский технологический университет, 2019. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/171482> . - (ID=145346-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

2. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

1. Ресурсы: <http://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <http://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <http://urait.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <http://elibrary.ru/>
8. «Консультант Плюс». – Режим доступа: (<http://www.consultant.tver.ru>)
9. Система ГАРАНТ. – Режим доступа: (<http://www.garant.tver.ru>)

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115913>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Основы научно-исследовательской работы» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Классический и статистический методы исследования.

2. Параметр оптимизации. Требования к нему.

3. Ранжирование.
4. Многопараметрические задачи. Описательные и экстремальные задачи.
5. Корреляционный анализ.
6. Функциональная и стохастическая зависимости.
7. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение.
8. Фактор, область определения, интервал варьирования.
9. Группы факторов. Требования, предъявляемые к ним.
10. Методы оценки влияния факторов на параметр оптимизации.
11. Эмпирическая модель.
12. Пассивный и активный эксперименты.
13. Шаговый принцип.
14. Интерполяция и экстраполяция.
15. Интерпретация модели.
16. Аппроксимация.
17. Априорная информация.
18. Область эксперимента. Полный факторный эксперимент. Матрица планирования.
19. Дробный факторный эксперимент.
20. Математическое ожидание. Дисперсия. Квадратичная ошибка.
21. Критерии Стьюдента, Фишера, Кохрена.
22. Рандомизация.
23. Метод наименьших квадратов.
24. Основные этапы планирования и проведения эксперимента.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1 Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2 Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3 Промежуточной аттестация в форме зачета производится после выполнения и защиты всех лабораторных работ.

9.3.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: разработка научного обзора по выбранной теме исследования. Тема исследования выбирается студентом и согласовывается с преподавателем.

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

Таблица5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
-	Введение	Выше базового– 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Классификационная схема объектов исследования.	Выше базового–3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
2	Текст обзора.	Выше базового– 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
-	Выводы по работе	Выше базового– 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
-	Список использованных источников	Выше базового– 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

«отлично» – при сумме баллов от 11 до 12;

«хорошо» – при сумме баллов от 8 до 10;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 5 до 7;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 5, а также при любой другой сумме, если по любому разделу работа имеет 0 баллов.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа на кафедре ТМ и М.

Курсовая работа состоит из титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка использованных источников. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Вовведении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсовой работы. Объем должен составлять 12-15 страниц.

В заключении необходимо сделать выводы по работе.

Защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Курсовая работа не подлежат обязательному внешнему рецензированию. Рецензия руководителя обязательна и оформляется в виде отдельного документа.

Курсовые работы хранятся на кафедре в течение трех лет.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных практических работ, а также планом выполнения курсовой работы.

Задание студентам на курсовую работу выдается на 2...4 неделе семестра.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль подготовки – ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра Технологии и автоматизации машиностроения

Дисциплина «Основы научно-исследовательской работы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Опишите классический и статистический методы исследования.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла

Что представляют собой пассивный и активный эксперименты ?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 или 2 балла

Приведите пример 3-х факторного эксперимента и постройте матрицу планирования.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры ТАМ

Е.В.Полетаева

Заведующий кафедрой ТАМ

Г.Б. Бурдо