



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра технологии машиностроения

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ Э.Ш.Джемилов

17 марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Э.Ш. Джемилов

17 марта 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 «Тепловые процессы в машиностроении»**

направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
магистерская программа «Технология машиностроения, станки и инструменты»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2026

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Тепловые процессы в машиностроении» для магистров направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Магистерская программа «Технология машиностроения, станки и инструменты» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1045.

Составитель
рабочей программы _____ А.И. Алиев
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии машиностроения
от 11 марта 2026 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой _____ Э.Ш. Джемилов
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета
от 17 марта 2026 г., протокол № 5

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
подпись

1. Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Тепловые процессы в машиностроении» для магистратуры направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, магистерская программа «Технология машиностроения, станки и инструменты».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– Подготовка магистра к научно-исследовательской деятельности, связанной с изучением тепловых процессов в машиностроительных технологических процессах.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– Формирование знаний и умений в области тепловых процессов в технологических системах обработки, обучение принципам и приемам планирования научного и промышленного эксперимента в области тепловых процессов.

– Обучение теоретическим знаниям и практическим навыкам применения принципов и методов определения температуры резания и тепловых деформаций и обработки результатов эксперимента для измерений и наблюдений.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.01 «Тепловые процессы в машиностроении» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- Методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов
- Приёмы постановки целей и задач научных/проектных исследований
- Методы поиска оптимальных условий и экстремума функции для конкретных исследуемых вопросов

Уметь:

- Ставить цели и определять задачи при организации научных и проектных исследований машиностроительных производств
- Формулировать выводы по результатам теплофизических исследований материалов и процессов
- Систематизировать отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машиностроительного производства
- Практически использовать теорию тепловых процессов при объяснении результатов экспериментальных исследований тепловых процессов

Владеть:

– Навыками поиска и анализа современной научно-технической информации, методами выбора основных факторов, схемы проведения опытов, числа опытов и порядка проведения теплофизического анализа

– Навыками организации и проведения экспериментальных исследований в области машиностроения (по теме магистерской диссертации)

– Навыками построения оптимальных планов для исследования и оптимизации процессов обработки с учетом анализа тепловых эффектов

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.01 «Тепловые процессы в машиностроении» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

| Семестр | Общее кол-во часов | кол-во зач. единиц | Контактные часы | | | | | | СР | Контроль (время на контроль) |
|--------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----|----------|------------|----------|----|-----|------------------------------|
| | | | Всего | лек | лаб.зан. | практ.зан. | сем.зан. | ИЗ | | |
| 2 | 216 | 6 | 46 | 16 | | 30 | | | 143 | Экз (27 ч.) |
| Итого по ОФО | 216 | 6 | 46 | 16 | | 30 | | | 143 | 27 |

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

| Наименование тем (разделов, модулей) | Количество часов очная форма | | | | | | | Количество часов заочная форма | | | | | | | Форма текущего контроля |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|---|-----|----|-----|----|----|--------------------------------|---|-----|----|-----|----|----|-------------------------|
| | Всего | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | Всего | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | |
| Раздел 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Основные положения теплопроводности. | 61 | 4 | | 10 | | | 47 | | | | | | | | устный опрос |
| Тема 2. Выбор метода решения тепловых задач. | 64 | 6 | | 10 | | | 48 | | | | | | | | практическое задание |
| Раздел 2. Теплофизический анализ технологических систем. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Пути управления тепло- | 64 | 6 | | 10 | | | 48 | | | | | | | | практическое задание |

| Наименование тем (разделов, модулей) | Количество часов очная форма | | | | | | | Количество часов заочная форма | | | | | | | Форма текущего контроля |
|--------------------------------------|------------------------------|----|-----|----|-----|----|-----|--------------------------------|---|-----|----|-----|----|----|-------------------------|
| | Всего | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | Всего | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | |
| выми процессами при резании. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Всего часов за 2 семестр | 189 | 16 | | 30 | | | 143 | | | | | | | | |
| Форма промеж. контроля | Экзамен - 27 ч. | | | | | | | | | | | | | | |
| Всего часов дисциплине | 189 | 16 | | 30 | | | 143 | | | | | | | | |
| часов на контроль | 27 | | | | | | | | | | | | | | |

5. 1. Тематический план лекций

| № лекц | Тема занятия и вопросы лекции | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | Тема 1. Основные положения теплопроводности. <i>Основные вопросы:</i> Основные понятия и термины. Внешние и внутренние источники теплоты. Три способа теплообмена. Температурные поля. Основной закон теплопроводности. | Акт. | 4 | |
| 2. | Тема 2. Выбор метода решения тепловых задач. <i>Основные вопросы:</i> Метод непосредственного интегрирования дифференциального уравнения теплопроводности. Метод источников. Метод конечных элементов. Метод разностей. | Акт. | 6 | |
| 3. | Тема 3. Пути управления тепло-выми процессами при резании. <i>Основные вопросы:</i> Тепловые явления в технологическом оборудовании. Закон распределения. | Акт. | 6 | |

| № лекц | Тема занятия и вопросы лекции | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------|
| | | | ОФО | ЗФО |
| | Температурные деформации станка. Температурные деформации заготовок. Температурные деформации режущего инструмента. Определение погрешностей от температурных деформаций. | | | |
| | Итого | | 16 | 0 |

5. 2. Темы практических занятий

| № занятия | Наименование практического занятия | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | Тема практического занятия: Решение задач по теплофизике процессов резания и тепловым процессам в технологических системах. <i>Основные вопросы:</i> 1. Температурное поле в твердом теле. 2. Закон Фурье. 3. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности. 4. Дифференциальное уравнение теплопроводности. | Акт. | 8 | |
| 2. | Тема практического занятия: Схематизация компонентов технологических систем, участвующих в теплообмене при резании <i>Основные вопросы:</i> 1. Закон распределения интенсивности тепловых потоков. 2. Скорость перемещения источников теплоты. 3. Время функционирования источников в конкретных технологических системах. 4. Схематизация геометрических форм тел, участвующих в теплообмене. | Акт. | 8 | |
| 3. | Тема практического занятия: Определение температур в зоне резания методом естественной термопары при токарной обработке. | Акт. | 2 | |
| 4. | Тема практического занятия: Методы описания процессов теплопроводности в | Акт. | 8 | |

| № занятия | Наименование практического занятия | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| | твердых телах технологических систем <i>Основные вопросы:</i> 1. Классический метод решения дифференциального уравнения теплопроводности с заданными краевыми условиями. 2. Метод интегрального преобразования Лапласа. 3. Метод источников тепла. 4. Моделирование явлений теплопроводности. | | | |
| 5. | Тема практического занятия: Конвективный теплообмен и теплообмен излучением. <i>Основные вопросы:</i> 1. Критериальные уравнения для различных задач конвективного теплообмена в технологических системах. 2. Расчет коэффициентов теплообмена излучением для различных схем. | Акт. | 4 | |
| | Итого | | | |

5.3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5.4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5.5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма СР | Кол-во часов | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1 | <p>Тема 1. Основные положения теплопроводности.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Отличие квазистационарного температурного поля от стационарного и нестационарного. Допущения принимаемые при описании температурного поля, возникающего как результат нагревания тела быстро движущимся источником теплоты. Приборы для измерения локальных и средних температур бесконтактным методом.</p> | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы</p> | 47 | |
| 2 | <p>Тема 2. Выбор метода решения тепловых задач.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Классификация тепловых задач по ключевым параметрам Обзор и сравнительный анализ методов решения Критерии выбора метода для конкретной задачи</p> | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу</p> | 48 | |
| 3 | <p>Тема 3. Пути управления тепло-выми процессами при резании.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Характеристика аналитических методов решения дифференциального уравнения теплопроводности. Основные условия однозначности, дополняющие дифференциальное уравнение теплопроводности при решении конкретных задач. Математические выражения, описывающие двумерное стационарное температурное поле.</p> | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию</p> | 48 | |
| | Итого | | 143 | |

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

| Дескрипторы | Компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| ПК-2 | | |
| Знать | Методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; Приёмы постановки целей и задач научных/ проектных исследований; Методы поиска оптимальных условий и экстремума функции для конкретных исследуемых вопросов | устный опрос |
| Уметь | Ставить цели и определять задачи при организации научных и проектных исследований машиностроительных производств; Формулировать выводы по результатам теплофизических исследований материалов и процессов; Систематизировать отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машиностроительного производства; Практически использовать теорию тепловых процессов при объяснении результатов экспериментальных исследований тепловых процессов | практическое задание |
| Владеть | Навыками поиска и анализа современной научно-технической информации, методами выбора основных факторов, схемы проведения опытов, числа опытов и порядка проведения теплофизического анализа; Навыками организации и проведения экспериментальных исследований в области машиностроения (по теме магистерской диссертации); Навыками построения оптимальных планов для исследования и оптимизации процессов обработки с учетом анализа тепловых эффектов | экзамен |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Оценочные средства | Уровни сформированности компетенции | | | |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| | Компетентность не сформирована | Базовый уровень | Достаточный уровень | Высокий уровень |
| практическое задание | Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы. | Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели. | Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении. | Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям. |

| Оценочные средства | Уровни сформированности компетенции | | | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Компетентность не сформирована | Базовый уровень | Достаточный уровень | Высокий уровень |
| устный опрос | Фрагментарные знания по теме, отказ от ответа | Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине | Достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине | Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы |
| экзамен | Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками | Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения | Ответы на вопросы написаны с несущественными замечаниями | Ответы на вопросы написаны без замечаний |

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные практические задания

1. Решение задач по теплофизике процессов резания и тепловым процессам в технологических системах.
2. Схематизация компонентов технологических систем, участвующих в теплообмене при резании.
3. Определение температур в зоне резания методом естественной термопары при токарной обработке.
4. Определение влияния на температуру резания различных факторов процесса резания.

5. Определение погрешностей от тепловых деформаций инструмента, заготовок и оборудования.

7.3.2. Примерные вопросы для устного опроса

1. Различие между пузырьковым и пленочным режимами кипения.

2. Преимущества и недостатки контактных методов измерения средней температуры на поверхности твердого тела.

3. Источники тепловыделения в зоне резания.

4. Преимущества и недостатки основных видов термопар, применяемых при измерении температур в технологических системах.

5. Определение общей мощности тепловыделения в процессах механической обработки.

6. Погрешности измерения термо-ЭДС естественной термопарой.

7. Физический смысл слагаемых в формулах для расчета температуры контактных площадок режущего клина.

8. Температура резания. Закон распределения температур на передней поверхности инструмента.

9. Определение плотности итоговых потоков теплообмена на контактных поверхностях тел.

10. Преимущества и недостатки термо-индикаторов и термопар.

7.3.3. Вопросы к экзамену

1. Схемы движения тепловых потоков.

2. Аналитический расчет тепловых потоков по методу источников теплоты.

3. Структурная схема теплообмена в зоне резания.

4. Тепловыделение и температура в подшипниках.

5. Калориметрический метод определения температуры.

6. Определение температуры методом пленок.

7. Определение температуры методом термокрасок.

8. Термоэлектрический метод.

9. Метод искусственной термопары.

10. Метод скользящей термопары.

11. Метод полуискусственной термопары.

12. Метод естественной термопары.

13. Методы бесконтактного измерения температуры.

14. Влияние скорости резания на температуру резания.

15. Тепловые явления, возникающие в технологическом оборудовании.

16. Виды теплообмена, возникающего в зоне резания.

17. Уравнение инженерной методики расчета температур.

18. Три основные группы методов решения дифференциального уравнения теплопроводности.
19. Этапы решения дифференциального уравнения теплопроводности методами конечных разностей и конечных элементов.
20. Обобщенный алгоритм теплофизического анализа.
21. Преимущества и недостатки численных методов расчета по сравнению с аналитическими методами.
22. Принцип конструирования решений в методе источников.
23. Аналитические методы решения дифференциального уравнения теплопроводности.
24. Особенности быстро движущихся источников теплоты.
25. Схематизация компонентов технологических подсистем при описании процессов теплообмена.
26. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
27. Тепловая цепь.
28. Виды теплообмена, происходящие одновременно при конденсации жидкости на поверхности твердого тела.
29. Различие процессов теплообмена при естественной и вынужденной конвекции среды.
30. Закон Фурье.
31. Физический смысл коэффициентов теплопроводности и температуропроводности материала.
32. Алгоритм расчета температуры в подшипнике скольжения.
33. Преимущества и недостатки процесса шлифования инструментами с прерывистой рабочей поверхностью.
34. Особенности структурной схемы теплообмена при поверхностно-пластической деформации.
35. Физический смысл коэффициентов теплопроводности и температуропроводности материала.
36. Различие процессов теплообмена при естественной и вынужденной конвекции среды.
37. Виды граничных условий.
38. Коэффициент формы цилиндра относительно полупространства.
39. Воздействие технологической среды на процесс теплообмена при шлифовании.
40. Анализ тепловых процессов в технологическом оборудовании.
41. Структурная схема теплообмена в подшипнике качения.
42. Расчет температуры на поверхности контакта между винтом и гайкой.
43. Различие между воздействием СОТС на масляной и на водной основах.
44. Закон Кирхгофа, относящийся к процессам излучения.
45. Закон Стефана-Больцмана, относящийся к процессам излучения.
46. Основные свойства функции, называемой интегралом вероятности.
47. Особенности структурной схемы теплообмена при шлифовании.
48. Термический цикл и его математическое описание

49.Методика третьего интегрального перехода при описании, температур, вызванных движущимися источника теплоты.

50.Этапы решения дифференциального уравнения теплопроводности методами конечных разностей и конечных элементов.

51.Схематизация компонентов технологических подсистем при описании процессов теплообмена.

52.Основные способы уменьшения мощность тепловыделения при шлифовании.

53.Особенности структурной схемы теплообмена в системе тел.

54.Основные принципы инженерной методики расчета температур на контактных поверхностях тел.

55.Методы моделирования тепловых процессов в технологических системах.

56.Физические явления, сопровождающие процесс лучистого теплообмена между твердыми телами.

57.Степень черноты реального тела. Приведенная степень черноты системы тел.

58.Основные законы, относящиеся к ЭДС термотока.

59.Итоговые потоки теплообмена в системе твердых тел.

60.Выбор характерного размера твердого тела.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание практического задания

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Знание теоретического материала по предложенной проблеме | Теоретический материал усвоен | Теоретический материал усвоен и осмыслен | Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости |
| Овладение приемами работы | Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя | Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний | Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи |
| Самостоятельность | Задание выполнено самостоятельно, но есть | Задание выполнено самостоятельно, но есть | Задание выполнено полностью |

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| | не более 3 замечаний | не более 2 замечаний | самостоятельно |

7.4.2. Оценивание устного опроса

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота и правильность ответа | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |
| Степень осознанности, понимания изученного | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно |
| Языковое оформление ответа | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |

7.4.3. Оценивание экзамена

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота ответа, последовательность и логика изложения | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |
| Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины |
| Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий | Ответ аргументирован, примеры приведены |
| Осознанность излагаемого материала | Материал усвоен и излагается осознанно, | Материал усвоен и излагается осознанно, но | Материал усвоен и излагается осознанно |

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| | но есть не более 3 несоответствий | есть не более 2 несоответствий | |
| Соответствие нормам культуры речи | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |
| Качество ответов на вопросы | Есть замечания к ответам, не более 3 | В целом, ответы раскрывают суть вопроса | На все вопросы получены исчерпывающие ответы |

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Тепловые процессы в машиностроении» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

| Уровни формирования компетенции | Оценка по четырехбалльной шкале для экзамена |
|---------------------------------|----------------------------------------------|
| Высокий | Отлично |
| Достаточный | Хорошо |
| Базовый | Удовлетворительно |
| Компетенция не сформирована | Неудовлетворительно |

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

| № | Библиографическое описание | Тип | Кол-во в библиот. |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для вузов / А. А. Маталин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 512 с. — | учебник | https://e.lanbook.com/book/399728 |

| № | Библиографическое описание | Тип | Кол-во в библи. |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| | ISBN 978-5-507-47642-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/399728 (дата обращения: 01.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | |
| 2. | Технология машиностроения. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Коломейченко, И. Н. Кравченко, Н. В. Титов, В. А. Тарасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1901-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212159 (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/212159 |
| 3. | Зуев А.А. Технология машиностроения: Учебник для студ. вузов / А. А. Зуев. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2003. - 496 с. | учебник | 17 |

Дополнительная литература.

| № | Библиографическое описание | Тип | Кол-во в библи. |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Мартыновская, С. Н. Технология машиностроения: учебное пособие / С. Н. Мартыновская. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020 — Часть 1 — 2020. — 148 с. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/165916 |
| 2. | Копылов, Ю. Р. Технология машиностроения : учебное пособие для вузов / Ю. Р. Копылов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 252 с. — ISBN 978-5-507-49336-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/387341 (дата обращения: 13.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/387341 |

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.

5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>

6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе магистрантов

Подготовка современного магистранта предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность магистрантов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определенных научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы магистранта, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию магистрантов предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;

3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность магистранта по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у магистранта умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;

2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;

4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Процессы и явления, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объем заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

– Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.

– Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

– Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальная электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-Для проведения практических занятий необходима специализированная аудитория - лаборатория кафедры технологии машиностроения, оснащенная: интерактивной доской, режущими и мерительными инструментами, металлорежущими станками и станочные приспособления.

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть ис-

пользованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения практи-

ческих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации

текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с

ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)

М-КТОМП-26: Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Тепловые процессы в машинном строении»