

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 30.04.2025 14:54:16
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«12 » февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДОЛОГИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ НАУК

Направление подготовки
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы магистратуры
Обеспечение работоспособности машин, конструкций и технических устройств

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**

Кафедра **механики**

Санкт-Петербург
2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	06
4.3. Занятия семинарского типа	07
4.4. Самостоятельная работа	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	08
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	08
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	09
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	09
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	09
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	10
10.2 Информационные справочные системы	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	10

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Знать: основные подходы к решению задач на различных этапах развития механики Уметь: пользоваться результатами научных достижений ученых предшествующих периодов Владеть: выбором типовых методов решения практических задач
ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей.	Знать: принципы выбора методов обработки результатов эксперимента Уметь: создавать экспериментально-статистические модели Владеть: набором стандартных шаблонов для описания различных по природе физических процессов
	ОПК-6.2. Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	Знать: информацию об объекте профессиональной деятельности Уметь: контролировать процесс выполнения исследований Владеть: методами контроля и оценки адекватности проведенных исследований
ОПК-12. Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты	ОПК- 12.1. Эволюционное развитие промышленных технологий и инноваций	Знать: характерные признаки технологических циклов и сопутствующих им технологий Уметь: устанавливать взаимосвязь между технологиями и соответствующим им методом исследования Владеть: необходимыми для создания объекта технологиями

Коды и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
выполненной работы	ОПК-12.2. Бесконтактные методы контроля технического состояния элементов оборудования	Знать: методы неразрушающего контроля Уметь: применять метод контроля соответствующий условиям эксплуатации Владеть: методиками оценки результатов применения методов неразрушающего контроля

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Методология механических наук» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры (Б1.О.04) и изучается в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Философия», «История механики», «Соппротивление материалов», «Теория упругости».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Методология механических наук» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении теории пластичности и ползучести, математических методов в задачах механики, вероятностных методов в механике, механики разрушения, выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/108
Контактная работа с преподавателем:	59
занятия лекционного типа	34
занятия семинарского типа, в т.ч.	17
семинары, практические занятия	17
КСР	8
Самостоятельная работа	49
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Реферат
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарско го типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	КСР			
1.	Методология механических наук	34	17	8	49	ОПК-1 ОПК-6 ОПК-12	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ занятия	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Становление естественно-научного мировоззрения в предэллинистический период	4	Презентация
2	Механика эллинизма.	4	Презентация
3	Механика арабского возрождения	4	Презентация
4	Механика средневековья	4	Презентация
5	Научная революция XV11 века.	4	Презентация
6	Механика просвещения	4	Презентация
7	Механика начала и середины X1X века	4	Презентация
8	Развитие механики с конца X1X до середины XX века	4	Презентация
9	Современное состояние механики и ее место в мировой науке	2	Традиционная лекция

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ занятия	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Представления античных ученых. Анализ основных трудов Аристотеля, Архимеда, Герона и др. Главные достижения античной механики. Решение задачи по определению центра тяжести	2	-
2	Развитие механики от Герона до Галилея в свете сложившихся конкретных исторических условий. Анализ основных конструкций метательных орудий.	2	-
3	Представления Галилея и Мариотта. Зарождение науки о прочности. Возникновение теории изгиба. Понятие о нейтральной линии А.Парран.	2	-
4	Развитие механики в 18-ом веке. Обзор трудов ведущих ученых. Открытие Парижской политехнической школы. Ее выпускники.	2	-
5	Анализ связи науки, системы образования и производства с технологическими циклами. Эволюция механики твердого тела. Механика жидкости и газа, реологические модели.	2	-
6	Дальнейшая специализация основных направлений механики. Центры экспериментальных исследований.	2	-
7	Развитие вычислительной техники. Повышение роли и эффективности численных методов. Становление вычислительной механики. Обзор отечественных научных школ. Решение задачи о растяжении стержня.	2	-
8	Повышение роли информационных технологий. Развитие биотехнологий. Новые материалы и перспективы их применения. Место механики в современном обществе	2	-
9	Обсуждение рефератов.	1	-

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ занятия	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Определение опорных реакций. Статический момент площади.	6	Устный опрос
2	Эскиз объекта. Понятие о кинематической схеме Составление расчетной схемы.	6	Устный опрос
3	Строительство Версаля. Характеристика эпохи 2-ой половины 17-ого века.	6	Устный опрос
4	Изгиб трубы. Ведущие ученые и научные центры 18-ого века. Значение начертательной геометрии.	6	Устный опрос
5	Хронология достижений в промышленности в 19-ом веке.	6	Устный опрос
6	Новинки военной техники мировых войн и войн начала 20-ого века.	6	Устный опрос
7	Развитие авиации, освоение космоса, покорение морских глубин. Особенности энергетического машиностроения.	6	Устный опрос
8	Практическое использование новых материалов. Место информационных технологий в современном обществе.	7	Устный опрос

4.5. Темы рефератов.

1. Представления ученых древности о структуре твердых тел.
2. Краткая характеристика трудов Аристотеля, Архимеда, Герона.
3. Состояние научного знания в средние века на Западе и на Востоке.
4. Известные ученые средневековья.
5. Галилей и Мариотт.

Темы рефератов совпадают с темами вопросов к зачету. По согласованию с преподавателем допускается самостоятельный выбор темы самим студентом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.spbti.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются двумя вопросами, время подготовки студента к устному ответу - до 10 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1
1. Краткая характеристика трудов Аристотеля, Архимеда, Герона.
2. Галилей и Мариотт.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – «зачтено».

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Кузьмин А.А. Введение в науку о сопротивлении материалов / А.А. Кузьмин, Э.А. Павлова – СПб.: Изд-во СПб ГТИ(ТУ), 2015.- 20с.
2. Кузьмин А.А. Пособие по решению задач по сопротивлению материалов на вневузовских олимпиадах. / А.А. Кузьмин – СПб ГТИ(ТУ), 2015, -- 94с.

б) электронные учебные пособия:

1. Кузьмин А.А. Введение в науку о сопротивлении материалов / А.А. Кузьмин, Э.А. Павлова – СПб.: Изд-во СПб ГТИ(ТУ), 2015.- 20с. Электронная библиотека. – [URL:https://technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения: 10.11.21). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Кузьмин А.А. Пособие по решению задач по сопротивлению материалов на вневузовских олимпиадах. / А.А. Кузьмин – СПб ГТИ(ТУ), 2015, -- 94с. . Электронная библиотека. – [URL:https://technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения: 10.11.21). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.spbti.ru>
сайт «НПО Техноонт» <http://www.technocont.ru>;
сайты фирм разработчиков АСУТП: www.adastra.ru; www.foit.ru;
www.metso.ru; www.siemens.ru;
электронно-библиотечные системы:
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Методология механических наук» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel).

10.3. Информационно-справочная система.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине «Методология механических наук»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	промежуточный
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	промежуточный
ОПК-12	Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			Не зачтено	Зачтено
ОПК-1.1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Знает основные подходы к решению задач на различных этапах развития механики Умеет пользоваться результатами научных достижений ученых предшествующих периодов Владеет выбором типовых методов решения практических задач	Правильные ответы на вопросы 1-10 к зачету.	Не знает определений основных законов механики, времени их открытия и авторов	Знает смысл основных законов, примерную эпоху их открытия, имена известных ученых
ОПК-6.1 Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей.	Знает принципы выбора методов обработки результатов эксперимента Умеет создавать экспериментально-статистические модели Владеет набором стандартных шаблонов для описания различных по природе	Правильные ответы на вопросы 11-20 к зачету	Не знает основных формул, применяемых при построении математических моделей	Знает методы определения коэффициентов регрессии и эмпирических формул

	физических процессов			
ОПК-6.2. Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	Знает: информацию об объекте профессиональной деятельности Умеет: контролировать процесс выполнения исследований Владеет: методами контроля и оценки адекватности проведенных исследований	Правильные ответы на вопросы 11-20 к зачету	Не знает трудов ученых по контролю адекватности проведенных исследований	Знает труды ученых и методы контроля и оценки адекватности проведенных исследований
ОПК- 12.1. Эволюционное развитие промышленных технологий и инноваций	Знает характерные признаки технологических циклов и сопутствующих им технологий Умеет устанавливать взаимосвязь между технологиями и соответствующим методом исследования Владеет необходимыми для создания объекта технологиями	Правильные ответы на вопросы 21-32 к зачету	Не знает основных характеризующих технологический цикл технологий	Умеет выбирать метод контроля на основе анализа условий эксплуатации объекта
ОПК-12.2. Бесконтактные методы контроля технического состояния элементов оборудования	Знает методы неразрушающего контроля Умеет применять метод контроля соответствующий условиям	Правильные ответы на вопросы 21-32 к зачету	Не знает методы неразрушающего контроля	Знает методы неразрушающего контроля и может применить метод контроля, который будет соответствовать условиям

	эксплуатации Владеет методиками оценки результатов применения методов неразрушающе го контроля			эксплуатации
--	---	--	--	--------------

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то
результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

1. Представления ученых древности о структуре твердых тел.
2. Краткая характеристика трудов Аристотеля, Архимеда, Герона.
3. Состояние научного знания в средние века на Западе и на Востоке.
4. Известные ученые средневековья.
5. Галилей и Мариотт.
6. Характеристика ведущих ученых 17-ого века.
7. Парран, Бернулли, Эйлер, Кулон и др.
8. Парижская политехническая школа.
9. Формирование теории упругости как целостной науки.
10. Развитие теории упругости и выделение специальных дисциплин.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-6:

11. Краткая характеристика научных школ ведущих мировых держав в начале 20-ого века.
12. Известные русские ученые-механики.
13. Основные направления в развитии механики во 2-ой трети 20-ого века.
14. Космос-локомотив развития науки.
15. Внедрение вычислительной техники.
16. Состояние механики как науки в настоящее время и ее перспективы.
17. Основные геометрические фигуры с указанием их центров тяжести.
18. Определение опорных реакций.
19. Метательные орудия.
20. Деревянные корабли.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-12:

21. Понятие о прочности и жесткости. Закон Гука.
22. Изгиб кривого бруса, понятие о нейтральной оси.
23. Подпорные стены.
24. Крутильный маятник.
25. Физико-механические свойства материалов.
26. Балки, фермы, рамы и т.д.
27. Военная техника 1-ой мировой войны.

- 28. Аэро-динамическая труба и опытовый бассейн.
- 29. Новые материалы.
- 30. Суда на воздушной подушке, экраноплан и т.п.
- 31. Системы САПР, станки с ЧПУ.
- 32. Механика в медицине.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 10 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.