МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Филиал «Протвино»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)

Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

Филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»

Евсиков Александр Александрович
я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
2026-06-05 08:57:07

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Евсиков А.А./
подпись *Фамилия И.О.*
«_08_» __мая___2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Теоретическая механика
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код, наименование

Уровень высшего образования
бакалавриат
бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения
очная, заочная
очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2026

Автор(ы) программы:

Маков П.В., доцент, к.т.н., доцент,
кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств» _____
Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), кафедра; *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки высшего образования
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры
«Автоматизация технологических процессов и производств»
(название кафедры)

Протокол заседания № 6 от «06» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Евсиков А.А.
(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт (рецензент):

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается – подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля) 4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля) 4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП 4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) 4
5 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 5
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий 6
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) 9
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения 10
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) 11
10 Ресурсное обеспечение 16
11 Язык преподавания 18

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения одной из фундаментальных научных дисциплин «Теоретическая механика» является изучение законов движения и равновесия материальных точек и тел и их систем в зависимости от характера силовых взаимодействий, а также развитие у студентов рационального понимания окружающего мира, навыков логического мышления, формирование способности к самостоятельному анализу и техническому творчеству.

В ходе достижения цели решаются следующие основные задачи: при рассмотрении общих понятий, законов и методов теоретической механики студенты изучают основные понятия и теоремы эквивалентных преобразований систем сил и условий равновесия тел под действием приложенных к ним сил; основные способы задания движения тел или точки и методы определения всех величин, характеризующих данное движение; основные законы, теоремы и принципы движения материальной точки и материальных тел под действием сил.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Б.13 «Теоретическая механика» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана бакалавров по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Изучается во II семестре I курса и в III семестре II курса.

Приступая к изучению дисциплины Б1.Б.13 «Теоретическая механика» студенты должны иметь твердые знания по предметам Б1.Б.9 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» и Б1.Б.10 «Математический анализ».

Освоение материала дисциплины Б1.Б.13 «Теоретическая механика» позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции *(код компетенции, уровень (этап) освоения)* *(последний – при наличии в карте компетенции)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-4 - способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;	*Знать* *) Основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твёрдое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий. Методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения и качения. Кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики

	движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения. Операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки. Дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат. Теоремы об изменении количества движения, момента количества движения и кинетической энергии системы. Методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; теорию свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы. Отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства. *Уметь*)* Составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил; находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное, плоское и сложное движения. Составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию много массовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях. Исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений; составлять и решать уравнение свободных малых колебаний системы с одной степенью свободы. Выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления. *Владеть* *) Методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения; методами составления и решения уравнений равновесия, движения тел. Методами составления и решения уравнений движения тел при сложном движении; методами определения кинетической энергии много массовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; методами составления и решения уравнений свободных малых колебаний системы с одной степенью свободы Проектирование аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем.

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства» № 550 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 606н)

5 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

Объем дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единицы, всего 216 часов, из которых:

102 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем[1]:

34 часа – лекционные занятия;

68 часов – практические занятия.

27 часов – мероприятия промежуточной аттестации[4] **(экзамен),**

87 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

[1] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) **Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**	**Всего (часы)**	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них									**Самостоятельная работа обучающегося, часы,** из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	…	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	**Всего**	Выполнение домашних заданий ПР9	Самоподготовка	**Всего**
II семестр													
Введение. Связи и их реакции. Сложение и разложение сил		2		4						6	16	12	28
Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведения системы сил к центру		2		4						6			
Плоская система сил. Статически определимые и статически не определимые системы тел		2		4						6			
Трение		2		4						6			
Центр тяжести		2		4						6	16	13	29
Кинематика точки		2		4						6			
Поступательное и вращательное движение твёрдого тела		2		4						6			
Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Сложное движение точки		3		6						9			
III семестр													
Общий случай движения твёрдого тела. Сложное движение твёрдого тела		2		4						6	8	7	15
Предмет динамики, законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки		2		4						6			
Общие теоремы динамики точки. Несвободное и относительное движение точки		2		4						6			
Прямолинейные колебания точки		2		4						6			
Механическая система. Момент инерции и количество движения механической системы. Момент количества движения системы		2		4						6	4	3	7
Кинетическая энергия механической системы. Принцип Даламбера		2		4						6			
Принцип возможных перемещений. Уравнение движения		2		4						6	4	4	8

системы в обобщённых координатах													
Элементарная теория удара. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы		3		6						9			
Промежуточная аттестация экзамен *(указывается форма проведения)***	27	X									X		
Итого	27	34		68						102	48	39	87

**Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.*
*** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных форма (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).*

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

Практические занятия проводятся с целью закрепления материала лекций и выработки алгоритмов решения задач теоретической механики.

Как правило, на практических занятиях преподаватель, используя материал предшествующей лекции, даёт алгоритм предстоящих задач и затем студенты решают ряд задач по выбранной тематике. Ниже приведены темы практических занятий.

№	Тематика практических занятий
ПЗ1	Законы и уравнения физики, объясняющие движение тел и математические действия с числовыми, геометрическими и векторными величинами.
ПЗ2	Связи и их реакции. Сложение и разложения сил – геометрический и аналитический способы.
ПЗ3	Момент силы относительно центра. Пара сил.
ПЗ4	Параллельный перенос сил. Приведение системы сил к данному центру. Условия равновесия системы сил.
ПЗ5	Плоская система сил. Статически определимые и статически не определимые системы тел
ПЗ6	Определение положения центра тяжести стержней, пластин и профилей стандартного проката.
ПЗ7	Центр тяжести сложного тела.
ПЗ8	Законы трения скольжения, реакция шероховатых связей.
ПЗ9	Равновесие с учетом сил трения.
ПЗ10	Равномерные прямолинейные и криволинейные движения точки.
ПЗ11	Неравномерное движение точки по любой траектории. Графики движения, скорости и ускорения точки.
ПЗ12	Поступательное и вращательное движение твёрдого тела.
ПЗ13	Плоскопараллельное движение твёрдого тела.
ПЗ14	Движение твёрдого тела вокруг свободной точки и движение свободного твёрдого тела.
ПЗ15	Определение скоростей при сложном движении точки.
ПЗ16	Определение ускорений при сложном движении точки.
ПЗ17	Анализ домашних заданий ПР9, зачёт с оценкой
ПЗ18	Сложное движение твёрдого тела.
ПЗ19	Законы динамики, основные виды сил, уравнения движения материальной точки.
ПЗ20	Количество движения точки и импульс силы. Теорема о изменении количества движения точки.
ПЗ21	Теорема о изменении момента количества движения точки. Движение под действием центральной силы.
ПЗ22	Работа, мощность при различных видах движения точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
ПЗ23	Динамика системы, моменты инерции.
ПЗ24	Движение центра масс системы.
ПЗ25	Количество движения системы. Момент количества движения системы.
ПЗ26	Кинетическая энергия системы.
ПЗ27	Вращательное движение твёрдого тела, плоскопараллельное движение твёрдого

	тела.
ПЗ28	Принцип Даламбера для точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции системы.
ПЗ29	Применение принципа Даламбера к решению задач на различные виды движения точек и тел.
ПЗ30	Классификация связей и их реакций. Методы нахождения реакций связей в движущейся системе твёрдых тел.
ПЗ31	Возможные перемещения системы. Число степеней свободы.
ПЗ32	Применение принципа возможных перемещений при исследовании равновесия системы.
ПЗ33	Элементарная теория удара. Анализ домашних заданий ПР9.
ПЗ34	Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

№ п/п	***Содержание самостоятельной работы***	***Трудоемкость***
1	Самоподготовка по материалам лекций и практических занятий	39
2	Выполнение домашних заданий ПР9	48

Домашние расчётно-графические работы ПР9

Обозначение	**Наименование расчётно-графических работ**
ПР9.1	Задача на определение реакций шарнирных опор при равновесии тела.
ПР9.2	Задача на определение реакций опор при равновесии тела с механизмом трения.
ПР9.3	Задача на определение кинематических характеристик точки, движущейся по заданному закону движения.
ПР9.4	Задача на определение кинематических характеристик плоскопараллельного движения.
ПР9.5	Задача на определение кинематических характеристик точки в сложном движении.
ПР9.6	Задача на определение кинематических характеристик движущейся материальной точки.
ПР9.7	Задача на прямолинейные колебания материальной точки.
ПР9.8	Задача с использованием основных теорем и принципов динамики.

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- *посещение лекционных занятий;*
- *ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;*
- *решение практических задач и заданий на практических занятиях;*
- *выполнение домашних работ ПР9.*

Инновационные формы проведения занятий

Семестр	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Кол-во часов
II	Лекции	Обсуждение разделов дисциплины	4
II	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций, связанных с теоретической механикой	7
III	Лекции	Обсуждение разделов дисциплины	4
III	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций, связанных с теоретической механикой	7

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

– Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОПК-4 - способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;

Полная карта компетенции ОПК-4 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

– Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы во II семестре студент может получить максимально **100** баллов за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Аудиторные занятия (посещение)	25
1	Работа на практических занятиях	15
2	Защита задания ПР9.1	15
3	Защита задания ПР9.2	15
4	Защита задания ПР9.3	15
5	Защита задания ПР9.4	15
	Итого:	100

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок зачёта

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Удовлетворительно
0-50	Неудовлетворительно

По результатам работы в семестре студент может получить автоматическую оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично», набрав соответствующее количество бал-

лов. При этом зачёт с оценкой может не сдаваться. При желании повысить свою оценку студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать зачёт с оценкой. Студент, не набравший минимального количества баллов (51 балл), в обязательном порядке сдаёт зачёт с оценкой.

В течение 3 семестра студент может заработать до 70 баллов за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Аудиторные занятия (посещение)	25
1	Работа на практических занятиях	9
2	Защита задания ПР9.5	9
3	Защита задания ПР9.6	9
4	Защита задания ПР9.7	9
5	Защита задания ПР9.8	9
	Итого:	70

На экзамене можно набрать до 30 баллов.

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок экзамена

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе: 61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенными графиками.

График выполнения самостоятельных работ студентами во II семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР9.1			ВЗ		ЗЗ												
ПР9.2							ВЗ			ЗЗ							
ПР9.3									ВВ		ЗЗ						
ПР9.4															ВВ		ЗЗ

ВЗ – выдача задания
ЗЗ – защита задания

График выполнения самостоятельных работ студентами во II семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР9.5			ВЗ		ЗЗ												

ПР9.6							ВЗ		ЗЗ								
ПР9.7											ВВ		ЗЗ				
ПР9.8														ВВ			ЗЗ

ВЗ – выдача задания
ЗЗ – защита задания

– Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенция ОПК-4 - способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

[2]

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)	**Уровень освоения компетенции** **)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания** *(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)*					**ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Знать: КодЗ2 (ОПК-4*) отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	Удовлетворительно знает отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	Хорошо знает отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	Демонстрирует свободное и уверенное знание отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	*Устное собеседование*
Уметь: КодУ2 (ОПК-4*) принимать нетрадиционные	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение принимать нетрадиционные прин-	Демонстрирует частичное умение принимать не-	Демонстрирует достаточно устойчивое умение принимать нетрадици-	Демонстрирует устойчивое умение принимать нетрадиционные	*Выполнение практического задания*

[2] Данная таблица заполняется по каждой компетенции, формирование которой предусмотрено рабочей программой дисциплины (модуля), отдельно.

принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств			ципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	традиционные принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	онные принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	
Владеть: КодВ2 (ОПК-4*) проектирование аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует низкий уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	Демонстрирует хороший уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	Демонстрирует высокий уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	*Выполнение практического задания*

– Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к зачёту с оценкой (II семестр)

1. Абсолютно твёрдое тело, сила. Связи и их реакции.
2. Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил, разложение сил.
3. Проекция силы на ось и на плоскость. Аналитический способ задания и сложения сил.
4. Равновесие системы сходящихся сил.
5. Момент силы относительно центра (или точки).
6. Пара сил. Момент пары.
7. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к данному центру.

8. Условия равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей.
9. Равновесие плоской системы сил.
10. Статически определимые и статически неопределимые системы тел (конструкций).
11. Три закона трения скольжения.
12. Условие равновесия тела при наличии трения скольжения.
13. Статический и динамический коэффициенты трения.
14. Трение качения.
15. Условие равновесия тела при наличии трения качения.
16. Коэффициент трения качения и коэффициент трения скольжения.
17. Законы движения точки при векторном, координатном и естественном способах задания.
18. Направление вектора скорости точки в случае криволинейного движения. Формулы определения проекций вектора скорости и его модуля при координатном способе задания.
19. Направление вектора ускорения точки в случае криволинейного движения. Формулы определения проекций вектора ускорений и его модуля при координатном способе задания.
20. Направление вектора скорости точки при естественном способе задания. Формулы определения модуля скорости при естественном способе задания.
21. Направление вектора ускорения точки и его проекций при естественном способе задания. Формулы определения проекций вектора ускорений и его модуля при естественном способе задания.
22. Определение поступательного движения. Теорема поступательного движения.
23. Определение вращательного движения. Закон вращательного движения.
24. Закон равномерного вращения. Формула определения модуля скорости точек вращающегося тела.
25. Определение плоскопараллельного движения. Закон плоскопараллельного движения. Векторное уравнение определения скорости точки при плоскопараллельном движении.
26. Векторное уравнение определения линейного ускорения точки при плоскопараллельном движении.
27. Понятие мгновенного центра скоростей (привести также пример нахождения этого центра с использованием двух векторов скоростей).

Список вопросов к экзамену (III семестр)

1. Сложное движение точки, примеры. Относительное, переносное и абсолютное движения точки.
2. Сложное движение: уравнения вектора абсолютной скорости и модуля абсолютной скорости.
3. Сложное движение: теорема Кориолиса о сложении ускорений.
4. Сложное движение: уравнения вектора кориолисова ускорения и модуля кориолисова ускорения.
5. Динамика: основные понятия и определения. Первый закон динамики.
6. Второй и третий законы динамики. Основные виды сил.
7. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в прямоугольных декартовых координатах и в проекциях на оси естественного трёхгранника.
8. Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.
9. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки.
10. Определение и формулы работы и мощности.
11. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

12. Дифференциальное уравнение свободных прямолинейных колебаний точки при отсутствии сопротивления. Формула периода колебаний для свободных колебаний.
13. Механическая система. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил.
14. Масса системы. Центр масс механической системы.
15. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции.
16. Дифференциальные уравнения движения системы в векторной форме.
17. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
18. Количество движения системы. Теорема о изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.
19. Главный момент количества движения системы (кинетический момент системы).
20. Теорема об изменении главного момента количеств движения системы. Закон сохранения главного момента количеств движения.
23. Кинетическая энергия системы.
24. Теорема об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной и интегральной формах.
25. Дифференциальное уравнение вращательного движения твёрдого тела.
26. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.
27. Формула для определения главного вектора сил инерции системы. Формула для определения главного момента сил инерции системы относительно оси.
28. Классификация связей. Возможные перемещения системы.
29. Принцип возможных перемещений.
30. Принцип Даламбера-Лагранжа (общее уравнение динамики).
31. Малые свободные колебания консервативной механической системы с одной степенью свободы.
32. Основное уравнение теории удара.
33. Общие теоремы теории удара.
34. Коэффициент восстановления при ударе.

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10 Ресурсное обеспечение

- **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Основная учебная литература

1. Цывильский В.Л. Теоретическая механика: Учебник / В. Л. Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2014. - 368с.: ил. - ISBN 978-5-16-009461-8.
   Цывильский, В. Л. Теоретическая механика: Учебник / Цывильский В.Л., - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с. - ISBN 978-5-906923-71-4. - Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: https://znanium.com/catalog/product/939531 (дата обращения: 27.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Бурчак, Г. П. Теоретическая механика: учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/9955. - ISBN 978-5-16-009648-3. - Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: https://znanium.com/catalog/product/942814 (дата обращения: 05.04.2021) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.

3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для вузов. - 12-е изд., стереотип. - М.: ВШ., 2002. - 416 с.: ил.

Дополнительная учебная литература

1. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 1: учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03529-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471763 (дата обращения: 27.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
2. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 411 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03531-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471836 (дата обращения: 27.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
3. Кирсанов, М. Н. Решения задач по теоретической механике: учебное пособие / М.Н. Кирсанов. — 2-е изд., доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 12737/1102072. - ISBN 978-5-16-016344-4. - Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: https://znanium.com/catalog/product/1102072 (дата обращения: 24.04.2021) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
4. Теоретическая механика. Кинематика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Акимов, О.Н. Скляр, А.А. Федута; Под общ. ред. проф. А.В. Чигарева. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 635 с. - (Высш. образ.). - ISBN 978-5-16-005064-5. - Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com".- URL: https://znanium.com/catalog/product/235510 (дата обращения: 09.04.2021) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.

- **Периодические издания**

1. Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика: научный журнал / Учредитель: МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. Чубариков В.Н. – М.: ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова – Журнал выходит 6 раз в год. - Основан в 1946 году. - ISSN 0579-9368. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке в БД периодических изданий «East View»: https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики: / Учредитель: РАН, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. акад. Андреев А.Ф. - М.: ФГБУ «Российская академия наук». – Журнал выходит 1раз в мес. - Основан в 1931 году. - ISSN 0044-4510. – Текст : электронный. Полные тексты статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8682

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/
2. ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/
3. ЭБС «Юрайт»: https://biblio-online.ru/
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru/
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: http://elibrary.ru
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): http://нэб.рф/
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: https://dlib.eastview.com/

Научные поисковые системы

1. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций https://scholar.google.ru/
2. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi
3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. http://worldwidescience.org/

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: http://window.edu.ru/, раздел Теоретическая механика: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.14.10

Описание материально-технической базы

Стандартная учебная аудитория и компьютерный класс с проектором.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office).

11 Язык преподавания

Русский