

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

(должность, уч. степень, звание)

А.В. Статкевич

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретическая механика»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	16.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая физика
Наименование направленности	Физические методы контроля качества и диагностики
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
Доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
24.06.24

(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
Е.Э. Аман

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«24» июня 2024 г, протокол №06/2

Заведующий кафедрой № 1

\_\_\_\_\_  
д.ф.-м.н., доц.

(уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
24.06.24

(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
24.06.24

(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Теоретическая механика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 16.03.01 «Техническая физика» направленности «Физические методы контроля качества и диагностики». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-1 «Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общими законами механического движения и равновесия материальных тел.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «теоретическая механика» состоит в изучении общих законов механического движения и равновесия материальных тел, привитии обучающимся навыков инженерных расчетов.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать основные положения, методы и законы естественно-научных дисциплин ОПК-1.У.1 уметь применять знания естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач ОПК-1.В.1 владеть методами и средствами естественно-научных дисциплин, навыками по формированию и развитию естественно-научного, инженерного мышления

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Физика»,
- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,
- «Математика. Математический анализ».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Прикладная механика»,

– «Математические методы моделирования физических процессов».

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Кинематика	14				27
Тема 1.1. Аксиомы классической механики					
Тема 1.2. Естественный трехгранник Френе	2	10			3
Тема 1.3. Криволинейные системы координат	2	2			3
Тема 1.4. Твердое тело. Матрица направляющих косинусов	2	2			3
Тема 1.5. Свойства ортогональных матриц.	2	2			3
Теорема Эйлера о конечном повороте	2	2			3
Тема 1.6. Углы Эйлера. Самолетные углы	2	2			4
Тема 1.7. Плоскопараллельное движение	1				4
Тема 1.8. Сложное движение	1				4

Раздел 2. Динамика	20				30
Тема 2.1. Динамика материальной точки					
Тема 2.2. Основные теоремы динамики	4	7			6
Тема 2.3. Динамические уравнения Эйлера	4	4			6
Тема 2.4 Уравнение динамически симметричного твердого тела в наблюдаемых переменных	4	3			6
Тема 2.5. Решение задачи о движении в центральном поле. Формулы Бине	4				6
Итого в семестре:	34	17			57
Итого	34	17	0	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	Тема 1.1. Аксиомы классической механики Тема 1.2. Естественный трехгранник Френе Тема 1.3. Криволинейные системы координат Тема 1.4. Твердое тело. Матрица направляющих косинусов Тема 1.5. Свойства ортогональных матриц. Теорема Эйлера о конечном повороте Тема 1.6. Углы Эйлера. Самолетные углы Тема 1.7. Плоскопараллельное движение Тема 1.8. Сложное движение
<b>2</b>	Тема 2.1. Динамика материальной точки Тема 2.2. Основные теоремы динамики Тема 2.3. Динамические уравнения Эйлера Тема 2.4 Уравнение динамически симметричного твердого тела в наблюдаемых переменных Тема 2.5. Решение задачи о движении в центральном поле. Формулы Бине

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4					
1	Кинематика точки	Решение практических задач	2		1
2	Трехгранник Френе	Решение практических задач	2		1
3	Задача преследования	Решение практических задач	2		1

4	Плоскопараллельное движение	Решение практических задач	2		1
5	Сложное движение	Решение практических задач	2		1
6	Определение реакций опор твердого тела	Решение практических задач	4		2
7	Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием переменных сил	Решение практических задач	3		2
Всего			17		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	45	45
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7

Всего:	57	57
--------	----	----

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	<u><a href="#">Бать, М. И.</a></u> Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие. Т.1: Статика и кинематика /М. И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон.- 12-е изд., стер.[Электронный ресурс] -Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2013. - 672 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4551">https://e.lanbook.com/book/4551</a> . - Загл. с экрана.	
	<u><a href="#">Бать, М. И.</a></u> Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие. Т.2: Динамика/М. И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон.- 10-е изд., стер. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2013. - 640 с.- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4552">https://e.lanbook.com/book/4552</a> . - Загл. с экрана.	
	Березина, Н. А. Теоретическая механика: учебное пособие/ Н. А. Березина. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. -М.:ФЛИНТА,2015.-256 с.- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/70322">https://e.lanbook.com/book/70322</a> .- Загл. с экрана.	
	Теоретическая механика : практикум / Т. А. Валькова, А. Е. Митяев, С. Г. Докшанин [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 374 с. - ISBN 978-5-7638-4155-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1830740">https://znanium.com/catalog/product/1830740</a> – Режим доступа: по подписке.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.



Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://e.lanbook.com/	ЭБС «Лань»

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	Фонд лекционных аудиторий ГУАП
2	Аудитория для проведения практических/семинарских занятий – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. В аудитории имеются следующие демонстрационные установки по теоретической механике: гироскоп – 1 шт., скамейка Жуковского – 1 шт., установка для исследования вынужденных колебаний системы – 1 шт., установка для исследования собственных частот колебательной системы – 1 шт.	Фонд аудиторий ГУАП для проведения практических/семинарских занятий (ул. Гастелло 15, ауд. 14-05)
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и	Фонд аудиторий ГУАП

	обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.	
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.	Фонд аудиторий ГУАП (ул. Гастелло 15, ауд. 14-05)

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Кинематика точки. Задачи кинематики. Способы задания движения точки.	УК-2.3.1
2	Моменты силы относительно точки и относительно оси.	
3	Динамика материальной системы. Центр масс. Внешние и внутренние силы.	
4	Кинетическая энергия материальной системы. Работа силы. Силовое поле.	УК-2.У.1
5	Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.	
6	Динамика твердого тела с одной неподвижной точкой. Динамические уравнения Эйлера.	
7	Основное допущение прецессионной теории гироскопа. Закон прецессии оси гироскопа.	
8	Уравнения Лагранжа второго рода (дифференциальные уравнения движения в обобщенных координатах).	УК-2.У.3
9	Плоское движение абсолютно твердого тела.	
10	Теорема о движении центра масс.	
11	Теорема об изменении количества движения материальной системы.	
12	Теорема об изменении момента количества движения материальной системы.	
13	Моменты силы относительно точки и относительно оси.	ОПК-1.У.1
14	Моменты пар сил. Условия равновесия системы пар сил и системы сходящихся сил.	
15	Сферическое движение твердого тела. Определение скорости и ускорения точек твердого тела при сферическом движении.	
16	Поступательное движение твердого тела. Определение скорости и ускорения.	ОПК-1.В.1
17	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение скорости и ускорения точек твердого тела при вращении вокруг неподвижной оси.	
18	Плоское движение твердого тела. Определение скорости и ускорения	

	точек твердого тела при плоском движении.	
--	---	--

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Что является основной задачей динамики?</p> <p>а) Определение сил, действующих на тело.</p> <p>б) Изучение движения тел без учёта причин, вызывающих это движение.</p> <p>в) Определение реакций опор.</p> <p>г) Изучение взаимодействия тел.</p> <p>Обоснование: Правильный ответ - г), так как динамика изучает взаимодействие тел и причины, вызывающие их движение.</p>	УК-2.3.1
2	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие из перечисленных сил являются потенциальными?</p> <p>а) Сила тяжести.</p> <p>б) Сила упругости.</p> <p>в) Сила трения.</p> <p>г) Сила Архимеда.</p> <p>Обоснование: Правильный ответ - а) и б), так как сила тяжести и сила упругости являются потенциальными силами, поскольку их работа зависит только от начального и конечного положений тела и не зависит от траектории движения.</p>	
3	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Соответствие между законами Ньютона и их формулировками:</p> <p>Первый закон Ньютона: а) Существуют такие системы отсчёта, называемые инерциальными, в которых материальная точка сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока внешние воздействия не изменят этого состояния.</p> <p>Второй закон Ньютона: б) Сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение: <math>F=ma</math>.</p> <p>Третий закон Ньютона: в) Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю и направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны.</p>	
4	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите	

	<p>соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Расположите этапы решения задачи на определение центра тяжести тела в правильной последовательности:</p> <p>а) Разбиение тела на простые фигуры.</p> <p>б) Определение координат центров тяжести простых фигур.</p> <p>в) Вычисление координат центра тяжести всего тела.</p> <p>г) Построение чертежа тела.</p> <p>Ответ: г) → а) → б) → в).</p>	
5	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Какую точку принимают за центр моментов при определении реакций опор?</p> <p>Точку, в которой приложены максимальное количество неизвестных величин</p>	
6	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Какие силы действуют на тело, находящееся в состоянии покоя?</p> <p>а) Только сила тяжести.</p> <p>б) Только сила упругости.</p> <p>в) Только сила трения.</p> <p>г) Ни одна из перечисленных сил.</p> <p>Обоснование: Правильный ответ - г), так как в состоянии покоя на тело не действуют никакие силы или их действие скомпенсировано</p>	УК-2.У.1
7	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие из перечисленных величин характеризуют вращательное движение тела?</p> <p>а) Угловая скорость.</p> <p>б) Угловое ускорение.</p> <p>в) Момент силы.</p> <p>г) Момент инерции.</p> <p>Обоснование: Правильный ответ - а) и б), так как угловая скорость и угловое ускорение характеризуют вращательное движение тела, поскольку зависят от изменения его ориентации в пространстве.</p>	
8	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Соотнесите термины с их определениями:</p> <p>а) Кинематика.</p> <p>б) Динамика.</p> <p>Раздел механики, изучающий законы движения материальных тел под действием сил.</p> <p>Раздел механики, изучающий геометрические свойства движения материальных тел без учёта масс и действующих сил.</p> <p>Ответ: а) 2, б) 1.</p>	
9	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Установите последовательность построения эпюр для решения задач на растяжение-сжатие:</p> <p>1- Определить нормальные напряжения <math>\sigma</math>,</p> <p>2- Найти продольную силу <math>N</math>,</p> <p>3- Разбить брус на участки,</p> <p>4- Построить эпюру продольных сил,</p>	

	5- Построить эпюру нормальных напряжений Правильный ответ 3-2-4-1-5	
10	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Когда расстояние между двумя точками тела остается неизменным его называют? Абсолютно твердым телом.	
11	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Что такое центр масс механической системы? а) Точка, в которой сосредоточена вся масса системы. б) Точка, в которой сосредоточены все внешние силы, действующие на систему. в) Точка, в которой сосредоточена вся кинетическая энергия системы. г) Точка, в которой сосредоточены все внутренние силы, действующие на систему. Обоснование: Правильный ответ - а), так как центр масс механической системы - это точка, в которой сосредоточена вся масса системы.	УК-2.У.3
12	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Какие из перечисленных законов сохранения выполняются в механических системах? а) Закон сохранения энергии. б) Закон сохранения импульса. в) Закон сохранения момента импульса. г) Закон сохранения массы. Обоснование: Правильный ответ - а) и б), так как закон сохранения энергии и закон сохранения импульса выполняются в механических системах.	
13	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце Соотнесите величины с их единицами измерения в системе СИ: а) Перемещение. б) Скорость. в) Ускорение. Метр в секунду (м/с). Метр (м). Метр в секунду в квадрате (м/с <sup>2</sup> ). Ответ: а) 2, б) 1, в) 3.	
14	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо Расположите в порядке увеличения сложности следующие задачи статики: а) Определение центра тяжести тела. б) Определение момента силы относительно точки. в) Определение условия равновесия тела под действием системы сил. г) Определение устойчивости равновесия тела. Ответ: а) → б) → в) → г).	
15	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	

	<p>Материальной точкой называется?  Механический объект, размерами которого можно пренебречь</p>	
16	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  Что такое момент силы относительно точки?  а) Произведение силы на плечо.  б) Произведение массы тела на его угловую скорость.  в) Произведение массы тела на его ускорение.  г) Произведение силы на расстояние, пройденное телом под действием этой силы.  Обоснование: Правильный ответ - а), так как момент силы относительно точки равен произведению силы на плечо.</p>	УК-2.В.2
17	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  Какие из перечисленных величин характеризуют вращательное движение тела?  а) Перемещение.  б) Угловая скорость.  в) Скорость.  г) Ускорение.  Обоснование: Правильный ответ - б) и г), так как угловая скорость и ускорение характеризуют вращательное движение тела, поскольку зависят от изменения его ориентации в пространстве.</p>	
18	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце  Соотнесите виды сил с их примерами:  а) Гравитационные силы.  б) Электромагнитные силы.  в) Ядерные силы.  Сила тяжести.  Сила упругости.  Сила трения.  Ответ: а) 1, б) 2, 3, в) 0.</p>	
19	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо  Расположите в порядке увеличения сложности следующие задачи динамики:  а) Определение силы тяжести, действующей на тело.  б) Определение работы силы тяжести при перемещении тела.  в) Определение кинетической энергии тела.  г) Определение момента инерции тела.  Ответ: а) → б) → в) → г)</p>	
20	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  Что называется равномерным движением?  Движение с постоянной скоростью</p>	
21	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  Что такое момент силы относительно точки?  а) Произведение модуля силы на её плечо.  б) Произведение модуля силы на её радиус-вектор.  в) Произведение модуля силы на её плечо относительно выбранной</p>	ОПК-1.У.1

	<p>точки.</p> <p>г) Произведение модуля силы на её скорость.</p> <p>Обоснование: Правильный ответ - в), так как момент силы относительно точки - это произведение модуля силы на её плечо относительно выбранной точки.</p>	
22	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие из перечисленных величин характеризуют поступательное движение тела?</p> <p>а) Перемещение.</p> <p>б) Угловая скорость.</p> <p>в) Скорость.</p> <p>г) Ускорение.</p> <p>Обоснование: Правильный ответ - а) и в), так как перемещение и скорость характеризуют поступательное движение тела, поскольку зависят от изменения его положения в пространстве.</p>	
23	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Соотнесите законы сохранения с их формулировками:</p> <p>а) Закон сохранения импульса.</p> <p>б) Закон сохранения механической энергии.</p> <p>В замкнутой системе сумма импульсов всех тел остаётся постоянной.</p> <p>В замкнутой консервативной системе полная механическая энергия сохраняется.</p> <p>Ответ: а) 1, б) 2.</p>	
24	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Перечислите последовательность разделов, изучаемых в теоретической механике:</p> <p>1- Статика 2- Кинематика, 3- Динамика</p>	
25	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Основной закон динамики?</p> <p>Устанавливает связь между ускорением и массой материальной точки и силой.</p>	
26	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Что такое работа силы?</p> <p>а) Произведение силы на перемещение.</p> <p>б) Произведение массы тела на его угловую скорость.</p> <p>в) Произведение массы тела на его ускорение.</p> <p>г) Произведение силы на расстояние, пройденное телом под действием этой силы.</p> <p>Обоснование: Правильный ответ - а), так как работа силы равна произведению силы на перемещение.</p>	ОПК-1.В.1
27	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие из перечисленных сил относятся к внешним силам, действующим на тело?</p> <p>а) Сила тяжести.</p> <p>б) Сила реакции опоры.</p>	



	<p>в) Сила упругости. г) Сила трения. Обоснование: Правильный ответ - а) и б), так как сила тяжести и сила реакции опоры являются внешними силами, поскольку действуют на тело со стороны других тел.</p>	
28	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце Соотнесите виды сил с их направлениями: а) Центростремительная сила. б) Центробежная сила. Направлена к центру окружности. Направлена от центра окружности. Ответ: а) 1, б) 2</p>	
29	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо Расположите в порядке увеличения сложности следующие задачи кинематики: а) Определение скорости тела при равномерном движении. б) Определение ускорения тела при равноускоренном движении. в) Определение перемещения тела при равноускоренном движении. г) Определение траектории движения тела. Ответ: а) → б) → в) → г).</p>	
30	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Опишите основные принципы и законы динамики, применяемые в теоретической механике, и приведите примеры их использования. Ответ: Основные принципы и законы динамики, применяемые в теоретической механике, включают закон инерции, закон пропорциональности силы и ускорения, закон равенства действия и противодействия, а также принцип относительности движения. Эти принципы лежат в основе анализа движения тел и систем тел под действием различных сил. Примеры использования этих принципов включают анализ движения тел под действием гравитации (закон инерции), расчет сил, необходимых для изменения движения тел (закон пропорциональности силы и ускорения), анализ взаимодействия тел (закон равенства действия и противодействия), а также исследование движения тел в различных системах отсчета (принцип относительности движения).</p>	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- ...

*Если методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по участию в семинарах имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

*Обязательно для заполнения преподавателем*

Структура и форма отчета о лабораторной работе

*Обязательно для заполнения преподавателем*

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Обязательно для заполнения преподавателем*

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

*Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

*Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения текущего контроля успеваемости, а также как результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации.*

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

*Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения промежуточной аттестации.*

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой