

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную  
программу

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

И.А. Вельмисов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
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 №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



24.06.24

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Механика» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленности «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ОПК-1 «Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями и законами механики, оптимальным построением структурных и кинематических схем механизмов, расчетом на прочность и жесткость деталей и узлов механизмов, оптимизацией конструктивных параметров и проектированием механических и электромеханических элементов и устройств, используемых в радиоэлектронном оборудовании воздушных судов и аэропортов.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

*Формирование базовых знаний и навыков в области теоретической механики, необходимых для понимания принципов работы и обслуживания радиоэлектронного оборудования. Развитие умений анализировать и решать задачи, связанные с движением и взаимодействием материальных тел, а также с равновесием и статикой механических систем. Ознакомление с основами кинематики и динамики твёрдого тела, что необходимо для проектирования и эксплуатации радиоэлектронного оборудования. Формирование навыков применения законов механики для решения практических задач, связанных с технической эксплуатацией радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс.*

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-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики	ОПК-1.3.1 знать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики ОПК-1.У.1 уметь применять физико-математический аппарат для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний математики, физики и механики при решении профессиональных задач

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

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

- «Моделирование систем и процессов»,
- «Автоматизированные системы управления воздушным движением»,
- «Радионавигационные системы и комплексы»,
- «Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения».

### 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>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	45	45
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	48	48
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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	7				21
Тема 1.1. Кинематика точки	1	2			3
Тема 1.2. Кинематика твердого тела	1	2	4		3
Тема 1.3. Плоское движение твердого тела	1	2	3		3
Тема 1.5. Сферическое движение твердого тела	1	3			3
Тема 1.6. Сложное движение точки	1	2			3
Тема 1.7. Сложное движение твердого тела	1				3

Раздел 2. Статика и основы прочностного расчета	10				27
Тема 2.1. Основные понятия и аксиомы статики	1				4
Тема 2.2. Сила и момент силы	1	2	3		4
Тема 2.3. Центр тяжести	2	2	3		4
Тема 2.4. Основы прочностного расчета	2	2	4		5
Тема 2.5. Виды деформаций	2				5
Тема 2.6. Теории прочности	2				5
Итого в семестре:	17	17	17		48
Итого	17	17	17	0	48

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>	<p>Раздел 1. Кинематика</p> <p>Тема 1.1. Кинематика точки Векторный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки.</p> <p>Тема 1.2. Кинематика твердого тела Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Передаточные механизмы.</p> <p>Тема 1.3. Плоское движение твердого тела Свойства плоского движения. Теорема о скоростях точек плоской фигуры и ее следствия. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Теорема Шаля. Мгновенный центр ускорений (МЦУ).</p> <p>Тема 1.5. Сферическое движение твердого тела Эйлеровы углы. Теорема о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Ускорение при сферическом движении.</p> <p>Тема 1.6. Сложное движение точки Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса.</p> <p>Тема 1.7. Сложное движение твердого тела. Сложение вращений твердого тела вокруг пересекающихся осей. Проекция угловой скорости и углового ускорения твердого тела, совершающего сферическое движение, на неподвижные и подвижные оси декартовых координат. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей.</p>
<b>2</b>	<p>Раздел 2. Статика и основы прочностного расчета</p> <p>Тема 2.1. Основные понятия и аксиомы статики Аксиомы статики. Несвободное твердое тело. Связи. Реакции связей.</p> <p>Тема 2.2. Сила и момент силы Система сходящихся сил. Теория пар сил. Момент силы относительно точки и относительно оси. Система сил, расположенных произвольным образом.</p> <p>Тема 2.3. Центр тяжести Центр тяжести твердого тела. Плоской фигуры. Линии.</p>

	Статический момент. Момент инерции. Тема 2.4. Основы прочностного расчета Основные гипотезы и допущения. Деформации и перерезания. Метод сечений. Напряжения. Тема 2.5. Виды деформаций Растяжение-сжатие. Кручение. Изгиб. Сложное сопротивление. Тема 2.6. Гипотезы прочности Назначения гипотез прочности. Первая гипотеза прочности. Вторая и третья гипотезы прочности. Энергетическая и еще немного других гипотез.
--	--

#### 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. Определение ее скоростей и ускорений	Решение практических задач	2		1
2	Преобразование вращательного движения	Решение практических задач	2		1
3	Применение теоремы об ускорениях точек плоской фигуры и на определение положения МЦС	Решение практических задач	2		1
4	Сферическое движение	Решение практических задач	3		1
5	Теоремы о сложении скоростей и сложении ускорений	Решение практических задач	2		1
6	Нахождение центра тяжести	Решение практических задач	2		2
7	Практический расчет на сдвиг	Решение практических задач	2		2
8	Применение гипотез прочности	Решение практических задач	2		2
Всего			17		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость,	Из них	№
---	---------------------------------	---------------	--------	---

п/п		(час)	практической подготовки, (час)	раздела дисциплины
Семестр 4				
1	Построение и обоснование структурной схемы зубчатого редуктора	4		1
2	Исследование КПД зубчатых передач в замкнутом контуре	3		1
3	Определение механических характеристик материала при растяжении	3		2
4	Определение модуля сдвига при кручении	3		2
5	Исследование плоского изгиба консольного стержня прямоугольного поперечного сечения	4		2
Всего		17		

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)	38	38
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	48	48

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)
	<p>Диевский, В. А. Теоретическая механика / В. А. Диевский. — 5-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 348 с. — ISBN 978-5-507-44713-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/238736">https://e.lanbook.com/book/238736</a> (дата обращения: 15.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	
	<p>Люкшин, Б. А. Теоретическая механика : учебно-методическое пособие / Б. А. Люкшин, Н. Ю. Гришаева, Г. Е. Уцын. — Москва : ТУСУР, 2020. — 184 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/313760">https://e.lanbook.com/book/313760</a> (дата обращения: 15.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	
	<p>Соппротивление материалов / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин, А. С. Семенов, В. А. Шерстнев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 576 с. — ISBN 978-5-507-48147-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/341261">https://e.lanbook.com/book/341261</a> (дата обращения: 15.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	
	<p>Соппротивление материалов : методические указания к выполнению домашнего задания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: А. И. Скалон [и др.]. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 30 с. : рис. - Библиогр.: с. 29 (5 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.</p>	20
	<p>Расчет и проектирование механизмов приборов : методические указания к выполнению курсового проекта / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. И. Скалон [и др.]. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 78 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 78 (9 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.</p>	20

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
<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	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.	Фонд аудиторий ГУАП для проведения лабораторных занятий (ул. Гастелло 15, ауд. 11-05, 12-06)
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с	Фонд аудиторий ГУАП

	возможностью подключения к сети "Интернет" и 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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; 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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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
1	Определите геометрическое место точек пространства, относительно которых моменты данной силы: геометрически равны. Равны нулю.	УК-1.В.1
2	Как определить числовое значение и знак момента силы относительно оси?	
3	Определите к какому простейшему виду можно привести систему сил, если известно, что главный момент этих сил относительно разных точек на плоскости: имеет различную величину; имеет постоянное значение, не равное нулю; равен нулю.	
4	Покажите, как определить положение центра тяжести площади плоской фигуры относительно оси, как он вычисляется и какую размерность имеет?	
5	По известному уравнению движения определите траекторию движения точки, постройте годограф скорости, найдите ускорение точки.	
6	Предложите классификацию движения точки по ускорениям.	
7	Определите в какие моменты времени касательное ускорение в неравномерном движении может обратиться в нуль?	
8	Сформулируйте вывод формулы Эйлера для проекций вращательной скорости точки на координатные оси.	
9	Дайте определение, что называют связью? В чем заключается сущность принципа освобожденности от связей?	ОПК-1.3.1
10	Каково условие равновесия трех параллельных сил, приложенных к твердому телу?	
11	Какое твердое тело называют рычагом?	
12	Что называется статическим моментом площади плоской фигуры относительно оси, как он вычисляется и какую размерность имеет?	
13	Какие кинематические способы задания движения точки вы знаете и в чем эти способы состоят?	
14	Перечислите виды движения твердого тела.	
15	Что представляет собой передаточное число передачи и как определяется передаточное число сложной передачи?	
16	Продемонстрируйте как направлена реакция опорного шарнира, если твердое тело соединено с опорой при помощи стержня, имеющего на концах шарниры?	ОПК-1.У.1
17	На основании каких соображений без вычислений можно определить стержни пространственных ферм, в которых при	

	заданной нагрузке усилия равны нулю?	
18	Сформулируйте условия эквивалентности пар сил на плоскости и в пространстве.	
19	В чем заключается сущность способа Риттера?	
20	Покажите, что две скрещивающиеся силы можно привести к силовому винту.	
21	Определите какими вспомогательными теоремами пользуются при определении положения центра тяжести.	
22	Продемонстрируйте как можно определить траекторию движения точки по заданным уравнениям движения.	
23	Продемонстрируйте и обоснуйте процесс построения плана скоростей. Какие минимальные данные вам для этого потребуются?	ОПК-1.В.1
24	На примере плоского механизма продемонстрируйте определение ускорений отдельных его точек и угловых ускорений звеньев.	
25	Рассчитайте заклепочное соединение двух листов одинакового сечения, зная их толщину, оказываемое усилие и допускаемые напряжения.	
26	Вычислите центробежный момент инерции уголка относительно центральных осей.	
27	Продемонстрируйте процесс построения эпюр крутящего момента, перерезывающей силы, изгибающего момента, осевой растягивающей силы.	
28	Определите опорные реакции консольной балки.	
29	Проверьте на прочность материал (сталь 20), испытывающего трехосное сжатие.	
30	Вычислите коэффициент запаса прочности для детали из чугуна, если известны главные напряжения в опасной точке сечения.	

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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	Что произойдет с модулем скорости тела, если ускорение равно нулю? А) Скорость увеличится	УК-1.В.1

	<p>В) Скорость уменьшится  С) Скорость останется постоянной  D) Скорость станет отрицательной</p> <p>Ответ: С) Скорость останется постоянной, так как отсутствие ускорения означает равномерное движение.</p>	
2	<p>Какие из перечисленных характеристик относятся к основным характеристикам прочности материалов?  А) Предел текучести.  Б) Предел упругости.  В) Предел прочности.  Г) Временное сопротивление разрыву.  Д) Коэффициент трения.</p> <p>Обоснование: К основным характеристикам прочности материалов относятся предел текучести, предел упругости, предел прочности и временное сопротивление разрыву. Таким образом, правильными ответами являются А), Б), В) и Г).</p>	
3	<p>Соответствие между величинами и их единицами измерения:  А) Сила - Ньютон (Н).  Б) Масса - килограмм (кг).  В) Работа - Джоуль (Дж).</p>	
4	<p>Последовательность этапов расчета балки на прочность:  А) Определение опорных реакций.  Б) Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.  В) Подбор сечения балки.  Г) Проверка прочности балки.</p>	
5	<p>Что такое передаточное отношение механизма?  Ответ: Передаточное отношение механизма — это отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена. Оно показывает, во сколько раз изменяется угловая скорость ведомого звена по сравнению с ведущим звеном.</p>	
6	<p>Что такое механическое движение?  а) Изменение положения материальной точки в пространстве  б) Изменение состояния вещества  с) Изменение формы объекта  д) Изменение температуры тела</p> <p>Ответ: а) Изменение положения материальной точки в пространстве. Механическое движение связано с изменением положения объекта в пространстве.</p>	ОПК-1.3.1
7	<p>Какие виды деформации испытывает брус при действии на него внешних сил?  А) Сжатие.  Б) Растяжение.  В) Сдвиг.  Г) Кручение.  Д) Изгиб.</p> <p>Обоснование: Брус может испытывать деформацию сжатия, растяжения, сдвига, кручения и изгиба. Таким образом, правильными ответами являются все перечисленные.</p>	
8	<p>Соответствие между законами механики и их формулировками:  А) Закон инерции - тело сохраняет состояние покоя или</p>	

	<p>равномерного прямолинейного движения, если на него не действуют внешние силы.</p> <p>Б) Второй закон Ньютона - сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение.</p> <p>В) Третий закон Ньютона - силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по величине и противоположны по направлению.</p>	
9	<p>Последовательность расчета балки на действие крутящего момента:</p> <p>А) Определение крутящих моментов в сечениях балки.</p> <p>Б) Построение эпюры крутящих моментов.</p> <p>В) Подбор диаметра вала.</p> <p>Г) Проверка прочности вала.</p>	
10	<p>Что такое момент силы относительно точки?</p> <p>Ответ: Момент силы относительно точки — это вектор, направленный перпендикулярно плоскости, проходящей через линию действия силы и точку, относительно которой берётся момент, и равный произведению модуля силы на плечо.</p>	
11	<p>Что такое центр масс системы тел?</p> <p>а) Точка, в которой сосредоточена вся масса системы</p> <p>б) Точка, вокруг которой вращается система тел</p> <p>с) Точка, относительно которой определяется момент силы</p> <p>д) Точка, в которой приложена сила трения</p> <p>Ответ: а) Точка, в которой сосредоточена вся масса системы. Центр масс системы тел характеризует ее движение как единого целого.</p>	ОПК-1.У.1
12	<p>Какие этапы включает в себя построение эпюр на сжатие-растяжение бруса?</p> <p>А) Разбить брус на участки.</p> <p>Б) Найти продольную силу <math>N</math>.</p> <p>В) Определить нормальные напряжения <math>\sigma</math>.</p> <p>Г) Построить эпюру продольных сил.</p> <p>Д) Построить эпюру нормальных напряжений.</p> <p>Обоснование: Построение эпюр на сжатие-растяжение бруса включает в себя разбиение бруса на участки, нахождение продольной силы <math>N</math>, определение нормальных напряжений <math>\sigma</math> и построение соответствующих эпюр. Таким образом, правильными ответами являются А), Б), В) и Д).</p>	
13	<p>Соответствие между видами связей и их примерами:</p> <p>А) Гладкая поверхность - отсутствие трения.</p> <p>Б) Идеальная нить - невесомая и нерастяжимая нить.</p> <p>В) Жесткий стержень - абсолютно жесткий стержень, препятствующий перемещению закрепленных на нем точек.</p>	
14	<p>Последовательность действий при построении эпюр поперечных сил и изгибающих моментов:</p> <p>А) Разбиение балки на участки.</p> <p>Б) Определение границ участков.</p> <p>В) Определение значений поперечных сил и изгибающих моментов на границах участков.</p> <p>Г) Построение эпюр.</p>	
15	<p>Что такое пара сил?</p> <p>Ответ: Пара сил — это две равные по модулю, противоположно</p>	

	направленные и не лежащие на одной прямой силы.	
16	<p>Что такое центр тяжести тела?</p> <p>Ответ: Центр тяжести тела — это точка, в которой можно считать сосредоточенной всю массу тела, и через которую проходит линия действия равнодействующей сил тяжести, действующих на частицы этого тела, при любом положении тела в пространстве.</p>	ОПК-1.В.1
17	<p>Последовательность расчета балки на действие изгибающих моментов:</p> <p>А) Определение изгибающих моментов в сечениях балки.  Б) Построение эпюры изгибающих моментов.  В) Определение максимальных значений изгибающих моментов.  Г) Проверка прочности балки по максимальным значениям изгибающих моментов.</p>	
18	<p>Соответствие между видами сил трения и их особенностями:</p> <p>А) Сухое трение - возникает между двумя соприкасающимися поверхностями.  Б) Вязкое трение - возникает при движении тела в жидкости или газе.  В) Трение качения - возникает при качении одного тела по поверхности другого.</p>	
19	<p>Какие из перечисленных величин используются для описания движения тела в кинематике?</p> <p>А) Перемещение.  Б) Скорость.  В) Ускорение.  Г) Сила.  Д) Масса.</p> <p>Обоснование: Перемещение, скорость и ускорение используются для описания движения тела в кинематике. Таким образом, правильными ответами являются А), Б) и В).</p>	
20	<p>Что такое внутренние силы в механике?</p> <p>а) Силы, действующие на объект со стороны внешней среды  б) Силы, возникающие при вращении объекта  с) Силы, действующие между различными частями объекта  д) Силы трения, возникающие при движении объекта по поверхности</p> <p>Ответ: с) Силы, действующие между различными частями объекта. Внутренние силы присущи объекту самому и не зависят от внешней среды.</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

### 11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

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:

- изложена в разделе 4.

### 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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 обучающимися 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

*Практические занятия по дисциплине «Теоретическая механика» проводятся в аудитории общего назначения.*

*Цель практических занятий – обобщение и систематизация знаний, полученных обучающимися в ходе изучения дисциплины «Механика».*

*Практические занятия проводятся в не интерактивной форме.*

*Практические занятия включают в себя*

– изучение общих законов механического движения и равновесия материальных тел;

– решение обучающимися типовых задач по кинематике, статике и динамике материальных точек и систем;

– ответы преподавателем на вопросы обучающихся (с возможным дальнейшим обсуждением), возникающие при выполнении ими практических заданий, а также самостоятельного изучения теоретического материала.

*На практических занятиях осуществляется текущий контроль результатов изучения дисциплины «Механика».*

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

*Лабораторные работы по дисциплине «Механика» проводятся в лабораториях кафедры № 1 (ауд. 11-05, 12-06). Для проведения лабораторных работ используются лабораторные установки, позволяющие выполнять экспериментальные исследования по всем основным разделам дисциплины «Механика».*

*Цель лабораторных работ – исследование кинематических и силовых параметров механизмов, механических характеристик материалов, изучение стандартов и нормативов, регламентирующих механические испытания элементов конструкций, кинематическую точность, а также получение навыков обработки экспериментальных данных с использованием современных информационных технологий.*

*Порядок проведения лабораторной работы:*

##### *1. Вводная часть*

– получение обучающимся допуска к работе (устный опрос)

– получение обучающимся задания

– сообщение преподавателем указаний к работе (описание лабораторной установки, напоминание о порядке выполнения работы и исследуемых параметрах, показ способов выполнения отдельных операций, предупреждение о возможных ошибках)

#### 2. Основная часть

– выполнение обучающимся поставленной в ходе эксперимента задачи

– сообщение преподавателем (в случае необходимости) дополнительных указаний (повторный показ или разъяснение исполнительских действий)

#### 3. Заключительная часть

В заключительной части студент должен продемонстрировать полученные результаты преподавателю.

#### *Структура и форма отчета о лабораторной работе*

*Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие разделы:*

– цель лабораторной работы

– формулировка задания

– основная часть (должна содержать описание лабораторной установки, необходимые таблицы, графики, экспериментальные данные и результаты расчетов)

– вывод (описываются итоги работы, проводится анализ полученных результатов).

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе изложены в действующем стандарте ГОСТ 7.32-2001 (с учетом изменений 2019 г.) «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», который можно найти в Интернете на сайте ГУАП [http://guap.ru/guap/standart/titl\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml).

11.4. 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).

В ходе выполнения самостоятельной работы обучающийся изучает теоретический материал дисциплины, выполняет отчеты по лабораторным работам, размещенные в ИСО ГУАП: <http://pro.guap.ru/> , <https://lms.guap.ru/>

11.5. 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».

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