

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

д.ф.-м.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	01.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности	Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.ф.-м.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата) 03.02.25

Аман.Е.Э
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«03» февраля 2025 г, протокол № 02/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата) 03.02.25

А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата) 03.02.25

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Механика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве». 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 применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением математических методов и информационных технологий в решении задач механики и ее применения в наукоемком производстве: использование знаний и навыков в области механики для разработки и оптимизации технологических процессов, проектирования и анализа конструкций.

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 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Формирование у студентов понимания фундаментальных принципов механики, необходимых для решения сложных задач в области прикладной математики и информатики. Развитие навыков анализа и синтеза механических систем. Подготовка студентов к использованию знаний и навыков в области механики для разработки инновационных решений в наукоемком производстве.

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 применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять физические и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

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:

- «Имитационное моделирование физических и технологических процессов»
- «Системы автоматизации инженерных расчетов»

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	№5
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	119	68	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	51	34	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	63	27	36
Самостоятельная работа, всего (час)	34	13	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., 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	9	10			3
Тема 1.1. Основные понятия кинематики точки и твердого тела		3			1
Тема 1.2. Способы задания движения	3	3			1
Тема 1.3. Кинематические характеристики движения	3	3			1
	3	1			
Раздел 2. Динамика	12	7			3
Тема 2.1. Динамика материальной точки					
Тема 2.2. Динамика твердого тела	4	2			1
Тема 2.3. Применение теоретической механики в наукоемком производстве	4	2			1
	4	3			1

Раздел 3. Основы прочности и надежности в механике	13		17		7
Тема 3.1. Введение в сопротивление материалов					
Тема 3.2. Простое сопротивление	2		1		1
Тема 3.3. Теории прочности.	2		4		1
Тема 3.4. Расчет элементов конструкции на прочность.	3		4		1
Тема 3.5. Применение сопротивления материалов в наукоемком производстве	3		4		2
Итого в семестре:	34	17	17		13
Семестр 5					
Раздел 4. Применение механики в наукоемком производстве	17	17	17		21
Тема 4.1. Исследование свойств материалов	4	3	1		5
Тема 4.2. Создание и моделирование конструкций	5	3	4		5
Тема 4.3. Разработка систем управления	4	3	4		5
Тема 4.4. Разработка методов производства	4	4	4		6
Итого в семестре:	17	17	17		21
Итого	51	34	34	0	34

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
1	Раздел 1. Кинематика Тема 1.1. Основные понятия кинематики точки и твердого тела Тема 1.2. Способы задания движения Тема 1.3. Кинематические характеристики движения
2	Раздел 2. Динамика Тема 2.1. Динамика материальной точки Законы Ньютона, работа и энергия, импульс и момент импульса. Тема 2.2. Динамика твердого тела Моменты инерции, теоремы о движении центра масс и об изменении момента импульса, уравнения Эйлера. Тема 2.4. Применение теоретической механики в наукоемком производстве Примеры использования механики в робототехнике, авиастроении, автомобилестроении и других областях.
3	Раздел 3. Основы прочности и надежности в механике Тема 3.1. Введение в сопротивление материалов Обзор основных понятий и задач сопротивления материалов, история развития дисциплины. Тема 3.2. Простое сопротивление Растяжение и сжатие: основные понятия, расчетные формулы, диаграммы растяжения и сжатия. Сдвиг и кручение: понятие сдвига, расчетные формулы, кручение стержней круглого сечения, расчет на прочность и жесткость.

	<p>Изгиб: чистый изгиб, поперечный изгиб, расчет на прочность и жесткость.</p> <p>Тема 3.3. Теории прочности.</p> <p>Первая, вторая, третья и четвертая теории прочности, выбор теории прочности для конкретного материала.</p> <p>Тема 3.4. Расчет элементов конструкции на прочность.</p> <p>Примеры расчета балок, рам, ферм.</p> <p>Тема 3.5. Применение сопротивления материалов в наукоемком производстве</p> <p>Примеры использования в робототехнике, авиастроении, автомобилестроении и других областях.</p>
4	<p>Раздел 4. Применение механики в наукоемком производстве</p> <p>Тема 4.1. Исследование свойств материалов</p> <p>Классификация материалов. Свойства материалов (Физические, технологические). Методы исследования материалов. Основы конструирования. Принципы создания новых материалов.</p> <p>Перспективные направления развития материаловедения.</p> <p>Тема 4.2. Создание и моделирование конструкций</p> <p>Введение в моделирование конструкций. Основы геометрии и параметризации. Основы структурного анализа и синтеза механизмов.</p> <p>Тема 4.3. Разработка систем управления</p> <p>Классификация систем управления. Элементы систем управления. Методы управления. Математические описания систем управления. Проектирование систем управления. Современные тенденции в разработке систем управления. Примеры и безопасность.</p> <p>Тема 4.4. Разработка методов производства</p> <p>Введение в разработку методов производства. Анализ и классификация существующих методов производства. Разработка и внедрение новых методов производства.</p>

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	Векторный и координатный способы задания движения точки	Решение практических задач	3		1
2	Распределение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении	Решение практических задач	3		1
3	Плоское движение твердого тела	Решение практических задач	3		1
4	Дифференциальные уравнения движения	Решение практических задач	2		2

	материальной точки				
5	Работа силы и мощность	Решение практических задач	2		2
6	Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и системы материальных точек	Решение практических задач	3		2
Семестр 5					
7	Анализ нагрузок и напряжений в элементах конструкций	Решение практических задач	3		4
8	Расчет устойчивости конструкций	Решение практических задач	3		4
9	Применение законов динамики для анализа движения механизмов	Решение практических задач	3		4
10	Использование методов сопротивления материалов для проектирования деталей машин	Решение практических задач	4		4
11	Использование методов кинематики для анализа движения механизмов	Решение практических задач	4		4
Всего			34		

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
Семестр 4				
1	Структурный анализ механизма	1		3
2	Определение механических характеристик материала при растяжении	4		3
3	Определение модуля сдвига при кручении	4		3
4	Исследование плоского изгиба консольного стержня прямоугольного	4		3

	поперечного сечения			
5	Исследование косого изгиба консольного стержня прямоугольного поперечного сечения	4		3
Семестр 5				
6	Исследование зубчатых передач в замкнутом контуре	1		4
7	Исследование КПД винтового механизма	4		4
8	Исследование рабочих процессов ременных передач	4		4
9	Планетарный редуктор	4		4
10	Исследование точности зубчатого механизма	4		4
Всего		34		

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	Семестр 5, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	5	5
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	5	5
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	3	11
Всего:	34	13	21

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/	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в
-------	--------------------------	--------------------------

URL адрес		библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	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: https://e.lanbook.com/book/238736 (дата обращения: 15.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
	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: https://e.lanbook.com/book/313760 (дата обращения: 15.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
	Сопротивление 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: https://e.lanbook.com/book/341261 (дата обращения: 15.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
	Сопротивление 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.	20
	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.	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
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 таблице12.

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

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

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	Дайте определение материальной точки и укажите, в каких случаях её можно использовать при изучении движения тел.	УК-2.3.1
2	Объясните, что такое траектория движения и как она связана с перемещением материальной точки.	
3	Дайте определение скорости точки и объясните, как она связана с пройденным путём и временем движения.	
4	Опишите способы задания движения точки и приведите примеры их использования.	УК-2.У.1
5	Опишите способы определения ускорения точки и приведите примеры их использования.	
6	Объясните, что такое вращательное движение твёрдого тела и как оно характеризуется.	
7	Опишите способы задания вращательного движения твёрдого тела и приведите примеры их использования.	УК-2.У.3
8	Опишите способы определения скоростей и ускорений точек твёрдого тела при плоскопараллельном движении.	
9	Опишите основные законы динамики и приведите примеры их применения.	
10	Опишите теорему об изменении кинетической энергии материальной точки и приведите примеры её применения.	УК-2.В.2
11	Объясните, что такое силовая функция и как она связана с потенциальной энергией механической системы.	
12	Какие основные гипотезы и допущения используются в сопротивлении материалов? Продемонстрируйте их применение	
13	Объясните, что такое ускорение точки и как оно связано с изменением её скорости.	ОПК-1.3.1
14	Дайте определение поступательного движения твёрдого тела и укажите его основные характеристики.	
15	Объясните, что такое потенциальная энергия и как она связана с работой консервативных сил.	
16	Что такое геометрические характеристики сечений и как они влияют на прочность и жёсткость элементов?	ОПК-1.У.1
17	Какие виды напряжённого состояния существуют и как они влияют на прочность материалов?	
18		
19	Какие виды материалов используются в сопротивлении материалов и как они характеризуются?	ОПК-1.В.1

20	Что такое диаграммы растяжения и сжатия материалов и как они используются в расчётах?	
21	Какие виды материалов обладают анизотропией свойств и как это учитывается в расчётах?	

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	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Что является основной задачей динамики? а) Определение сил, действующих на тело. б) Изучение движения тел без учёта причин, вызывающих это движение. в) Определение реакций опор. г) Изучение взаимодействия тел. Обоснование: Правильный ответ - г), так как динамика изучает взаимодействие тел и причины, вызывающие их движение.	УК-2.3.1
2	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Какие факторы влияют на прочность материала? а) Температура б) Давление с) Скорость нагружения Обоснование: Все перечисленные факторы влияют на прочность материала, поэтому необходимо учитывать их всех при проведении расчетов.	
3	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце Соответствие между законами Ньютона и их формулировками: 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>Второй закон Ньютона: б) Сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение: $F=ma$.</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	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Установите последовательность решения задач на плоскую систему сходящихся сил геометрическим способом:</p> <p>1-Определить точку, равновесие которой нужно исследовать, 2-Найти неизвестные реакции при помощи теоремы синусов, 3-Определить активные силы, 4-Построить силовой многоугольник(треугольник) 5-Заменить связи, реакциями связей, 6- Проверить правильность нахождения реакций</p> <p>Правильный ответ: 1-3-5-4-2-6</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>Какое из утверждений верно описывает понятие “сила” в динамике?</p> <p>а) Сила - это мера взаимодействия тел, вызывающая изменение их состояния движения. б) Сила - это мера изменения угловой координаты. в) Сила - это мера изменения линейной координаты. г) Сила - это мера изменения угловой скорости.</p> <p>Обоснование: Правильный ответ - а), так как сила в динамике вызывает изменение состояния движения тел.</p>	УК-2.У.1
7	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие из перечисленных видов деформаций могут возникать в элементах конструкций?</p> <p>а) Растяжение б) Сжатие в) Изгиб г) Кручение</p> <p>Обоснование: Правильный ответ - все перечисленные, все перечисленные виды деформаций могут возникать в элементах конструкций.</p>	
8	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>1. Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности-это: Б) шарнирно-подвижная опора; 2. Опора допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат-это: В)</p>	

	<p>шарнирно-неподвижная опора.</p> <p>3. Опора не допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат-это: А) защемление;</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 σ,</p> <p>2- Найти продольную силу N,</p> <p>3- Разбить брус на участки,</p> <p>4- Построить эпюру продольных сил,</p> <p>5- Построить эпюру нормальных напряжений</p> <p>Правильный ответ 3-2-4-1-5</p>	
10	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Когда расстояние между двумя точками тела остается неизменным его называют?</p> <p>Абсолютно твердым телом.</p>	
11	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Какая из формул выражает условие прочности при растяжении-сжатии?</p> <p>а) $\sigma = N/A \leq [\sigma]$</p> <p>б) $\tau = M/W \leq [\tau]$</p> <p>в) $\sigma = M/I \leq [\sigma]$</p> <p>г) $\tau = Q/J \leq [\tau]$</p> <p>Обоснование: Правильный ответ - а), так как эта формула выражает условие прочности при растяжении-сжатии, где σ - напряжение, N - продольная сила, A - площадь поперечного сечения, $[\sigma]$ - допускаемое напряжение.</p>	УК-2.У.3
12	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие из перечисленных методов используются для определения механических характеристик материалов?</p> <p>а) Испытание на растяжение</p> <p>б) Испытание на сжатие</p> <p>в) Испытание на изгиб</p> <p>г) Испытание на кручение</p> <p>Обоснование: Правильный ответ – все, так как все перечисленные методы используются для определения механических характеристик материалов.</p>	
13	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Соответствие между типами деформаций и их определениями:</p> <p>Растяжение: а) Деформация, при которой происходит изменение формы и размеров тела под действием внешних сил, направленных перпендикулярно его поверхности.</p> <p>Сжатие: б) Деформация, при которой происходит изменение формы и размеров тела под действием внешних сил, направленных параллельно его поверхности.</p> <p>Изгиб: в) Деформация, при которой происходит искривление оси</p>	

	или срединной поверхности деформируемого объекта под действием внешних сил или моментов. Кручение: г) Деформация, при которой происходит поворот поперечных сечений тела под действием внешних крутящих моментов, при этом продольные слои поворачиваются относительно друг друга на некоторый угол.	
14	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо Установить последовательность требований предъявляемые к машинам: 1. Технологичность конструкции; 2. Работоспособность; 3. Надежность; 4. Эргономичность и эстетичность. Правильный ответ: 2-3-1-4	
15	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Материальной точкой называется? Механический объект, размерами которого можно пренебречь	
16	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.	УК-2.В.2
17	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Какие из перечисленных параметров характеризуют прочность материала? а) Предел текучести б) Предел прочности в) Предел упругости г) Коэффициент Ламе Обоснование: Правильный ответ – а, б, в, так как они перечисленные параметры характеризуют прочность материала.	
18	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце Соответствие между параметрами прочности и их определениями: Предел текучести: а) Напряжение, при котором материал начинает деформироваться без увеличения нагрузки. Предел прочности: б) Максимальное напряжение, которое материал может выдержать без разрушения. Модуль упругости: в) Мера жёсткости материала, определяющая его способность сопротивляться деформации при приложении нагрузки. Коэффициент Пуассона: г) Отношение поперечной деформации к продольной при одноосном растяжении или сжатии в пределах упругих деформаций.	
19	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите	

	<p>соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Метод сечений позволяет определить внутренние силы, возникающие в стержне, находящемся в равновесии под действием внешней нагрузки. Этапы метода сечений включают (укажите верную последовательность):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разрезание: Разрезаем стержень на две части плоскостью, перпендикулярной его оси. 2. Отбрасывание: Отбрасываем одну из частей стержня. 3. Замена: Заменяем действие отброшенной части внутренними силами. 4. Уравновешивание: Уравновешиваем оставшуюся часть стержня, используя уравнения равновесия. 	
20	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Что называется равномерным движением?</p> <p>Движение с постоянной скоростью</p>	
21	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Какое из утверждений верно описывает понятие “скорость” в кинематике?</p> <ol style="list-style-type: none"> а) Скорость - это изменение положения тела за единицу времени. б) Скорость - это мера изменения угловой координаты. в) Скорость - это мера изменения линейной координаты. г) Скорость - это мера изменения угловой скорости. <p>Обоснование: Правильный ответ - в), так как скорость в кинематике определяется как изменение линейной координаты за единицу времени.</p>	ОПК-1.3.1
22	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие из перечисленных параметров НЕ характеризуют жесткость материала?</p> <ol style="list-style-type: none"> а) Модуль упругости б) Коэффициент Пуассона в) Предел текучести г) Предел прочности д) Все перечисленные <p>Обоснование: Правильный ответ - б), в), г), так как только модуль упругости характеризует жесткость материала.</p>	
23	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Соответствие между методами испытаний и их целями:</p> <p>Испытание на растяжение: а) Определение предела прочности, предела текучести и модуля упругости материала.</p> <p>Испытание на сжатие: б) Определение способности материала выдерживать сжимающие нагрузки без разрушения.</p> <p>Испытание на изгиб: в) Определение способности материала выдерживать изгибающие нагрузки без разрушения.</p> <p>Испытание на кручение: г) Определение способности материала выдерживать крутящие моменты без разрушения.</p>	
24	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Перечислите последовательность разделов, изучаемых в</p>	

	теоретической механике: 1- Статика 2- Кинематика, 3- Динамика	
25	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Основной закон динамики? Устанавливает связь между ускорением и массой материальной точки и силой.	
26	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Что такое работа силы? а) Произведение силы на перемещение. 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 работа силы равна произведению силы на перемещение.	ОПК-1.У.1
27	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Какие из перечисленных параметров НЕ характеризуют пластичность материала? а) Относительное удлинение б) Относительное сужение в) Предел текучести г) Предел прочности Обоснование: Правильный ответ - все перечисленные параметры характеризуют пластичность материала.	
28	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце Соответствие между параметрами вязкости и их определениями: Ударная вязкость: а) Способность материала поглощать энергию удара без разрушения. Предел выносливости: б) Максимальное напряжение, которое материал может выдерживать при циклическом нагружении без разрушения. Коэффициент асимметрии цикла: в) Отношение минимального напряжения цикла к максимальному.	
29	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо Пронумеруйте основные характеристики прочности: 1- Предел текучести, 2- Предел упругости, 3- Предел пропорциональности, 4- Временное сопротивление Правильный ответ: 3-2-1-4	
30	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Почему произошло искривление спицы под действием сжимающей силы? Из-за недостаточной устойчивости.	
31	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Что такое мощность? а) Отношение работы к времени.	ОПК-1.В.1

	б) Отношение массы тела к его угловой скорости. в) Отношение массы тела к его ускорению. г) Отношение силы к расстоянию, пройденному телом под действием этой силы. Обоснование: Правильный ответ - а), так как мощность равна отношению работы к времени.	
32	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Какие внешние факторы могут привести к разрушению материала? а) Перегрузка б) Коррозия с) Усталость Обоснование: Разрушению материала могут способствовать различные внешние факторы, такие как перегрузка, коррозия или усталость материала.	
33	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце Соответствие между параметрами усталости и их определениями: Предел выносливости: а) Максимальное напряжение, которое материал может выдерживать при циклическом нагружении без разрушения. Коэффициент асимметрии цикла: б) Отношение минимального напряжения цикла к максимальному. Усталостная прочность: в) Способность материала противостоять усталостному разрушению при циклическом нагружении.	
34	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо В какой последовательности изучаются разделы механики: 1 – Сопротивление материалов 2 – Теоретическая механика 3 – Детали машин Правильный ответ: 2-1-3	
35	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Какой этап внедрения технических изделий следует считать завершающим? Промышленный выпуск.	

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.

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