

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)

«10» февраля 2025 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 | 2025 |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

(подпись, дата)

Е.Э. Аман

(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)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

(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:

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 3 зачетных единицы, 108 часов.

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 |
|----------------------------------|---|---|
| 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 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 3/ 108 | 3/ 108 |
| Из них часов практической подготовки | | |
| Аудиторные занятия, всего час. | 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) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 21 | 21 |
| Вид промежуточной аттестации: 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 | | | | 9 |
| Тема 1.1. Кинематика точки | 1 | 2 | | | 1 |
| Тема 1.2. Кинематика твердого тела | 1 | 2 | 4 | | 1 |
| Тема 1.3. Плоское движение твердого тела | 1 | 2 | 3 | | 1 |
| Тема 1.5. Сферическое движение твердого тела | 1 | 3 | | | 1 |
| Тема 1.6. Сложное движение точки | 1 | 2 | | | 1 |
| Тема 1.7. Сложное движение твердого тела | 1 | | | | 2 |
| | 1 | | | | 2 |
| Раздел 2. Статика и основы прочностного расчета | 10 | | | | 12 |
| Тема 2.1. Основные понятия и аксиомы статики | 1 | | | | 2 |
| Тема 2.2. Сила и момент силы | 1 | 2 | 3 | | 2 |
| Тема 2.3. Центр тяжести | 2 | 2 | 3 | | 2 |
| Тема 2.4. Основы прочностного расчета | 2 | 2 | 4 | | 2 |
| Тема 2.5. Виды деформаций | 2 | | | | 2 |
| Тема 2.6. Теории прочности | 2 | | | | 2 |
| Итого в семестре: | 17 | 17 | 17 | | 21 |
| Итого | 17 | 17 | 17 | 0 | 21 |
| | | | | | |

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 | <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 Шалля. 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> |
| 2 | <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. Статический момент. Момент инерции.</p> <p>Тема 2.4. Основы прочностного расчета Основные гипотезы и допущения. Деформации и перемещения. Метод сечений. Напряжения.</p> <p>Тема 2.5. Виды деформаций Растяжение-сжатие. Кручение. Изгиб. Сложное сопротивление.</p> <p>Тема 2.6. Гипотезы прочности Назначения гипотез прочности. Первая гипотеза прочности. Вторая и третья гипотезы прочности. Энергетическая и еще немного других гипотез.</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 | 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

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них 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 | 4 | | 2 |

| | | | | |
|--|--|----|--|--|
| | консольного стержня прямоугольного поперечного сечения | | | |
| | 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) | 16 | 16 |
| 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) | 3 | 3 |
| Всего: | 21 | 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/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в 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 обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. | Фонд аудиторий ГУАП |

| | | |
|---|---|---|
| 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"> – 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. |
| «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; |

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|--------------------|--|
| 5-балльная шкала | |
| | <ul style="list-style-type: none"> – 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, что называют связью? В чем заключается сущность принципа освобождаемости от связей? | ОПК-1.3.1 |
| 2 | Каково условие равновесия трех параллельных сил, приложенных к твердому телу? | |
| 3 | Какое твердое тело называют рычагом? | |
| 4 | Что называется статическим моментом площади плоской фигуры относительно оси, как он вычисляется и какую размерность имеет? | |
| 5 | Какие кинематические способы задания движения точки вы знаете и в чем эти способы состоят? | |
| 6 | Перечислите виды движения твердого тела. | |
| 7 | Что представляет собой передаточное число передачи и как определяется передаточное число сложной передачи? | |
| 8 | Продemonстрируйте как направлена реакция опорного шарнира, если твердое тело соединено с опорой при помощи стержня, имеющего на концах шарниры? | ОПК-1.У.1 |
| 9 | На основании каких соображений без вычислений можно определить стержни пространственных ферм, в которых при заданной нагрузке усилия равны нулю? | |
| 10 | Сформулируйте условия эквивалентности пар сил на плоскости и в пространстве. | |
| 11 | В чем заключается сущность способа Риттера? | |
| 12 | Покажите, что две скрещивающиеся силы можно привести к силовому винту. | |
| 13 | Определите какими вспомогательными теоремами пользуются при определении положения центра тяжести. | |
| 14 | Продemonстрируйте как можно определить траекторию движения точки по заданным уравнениям движения. | |
| 15 | Продemonстрируйте и обоснуйте процесс построения плана скоростей. Какие минимальные данные вам для этого потребуются? | |
| 16 | На примере плоского механизма продemonстрируйте определение ускорений отдельных его точек и угловых ускорений звеньев. | ОПК-1.В.1 |
| 17 | Рассчитайте заклепочное соединение двух листов одинакового сечения, зная их толщину, оказываемое усилие и допускаемые напряжения. | |
| 18 | Вычислите центробежный момент инерции уголка | |

| | | |
|----|---|--|
| | относительно центральных осей. | |
| 19 | Продemonстрируйте процесс построения эпюр крутящего момента, перерезывающей силы, изгибающего момента, осевой растягивающей силы. | |
| 20 | Определите опорные реакции консольной балки. | |
| 21 | Проверьте на прочность материал (сталь 20), испытывающего трехосное сжатие. | |

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 | <p>Что такое механическое движение?</p> <p>а) Изменение положения материальной точки в пространстве</p> <p>б) Изменение состояния вещества</p> <p>с) Изменение формы объекта</p> <p>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 |
| 2 | <p>Какие виды деформации испытывает брус при действии на него внешних сил?</p> <p>А) Сжатие.</p> <p>Б) Растяжение.</p> <p>В) Сдвиг.</p> <p>Г) Кручение.</p> <p>Д) Изгиб.</p> <p>Обоснование: Брус может испытывать деформацию сжатия, растяжения, сдвига, кручения и изгиба. Таким образом, правильными ответами являются все перечисленные.</p> | |
| 3 | <p>Соответствие между законами механики и их формулировками:</p> <p>А) Закон инерции - тело сохраняет состояние покоя или 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> | |

| | | |
|----|---|-----------|
| | В) Третий закон Ньютона - силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по величине и противоположны по направлению. | |
| 4 | Последовательность расчета балки на действие крутящего момента: А) Определение крутящих моментов в сечениях балки. Б) Построение эпюры крутящих моментов. В) Подбор диаметра вала. Г) Проверка прочности вала. | |
| 5 | Что такое момент силы относительно точки? 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. | |
| 6 | Что такое центр масс системы тел? а) Точка, в которой сосредоточена вся масса системы б) Точка, вокруг которой вращается система тел с) Точка, относительно которой определяется момент силы д) Точка, в которой приложена сила трения Ответ: а) Точка, в которой сосредоточена вся масса системы. Центр масс системы тел характеризует ее движение как единого целого. | ОПК-1.У.1 |
| 7 | Какие этапы включает в себя построение эпюр на сжатие-растяжение бруса? А) Разбить брус на участки. Б) Найти продольную силу N . В) Определить нормальные напряжения σ . Г) Построить эпюру продольных сил. Д) Построить эпюру нормальных напряжений. Обоснование: Построение эпюр на сжатие-растяжение бруса включает в себя разбиение бруса на участки, нахождение продольной силы N , определение нормальных напряжений σ и построение соответствующих эпюр. Таким образом, правильными ответами являются А), Б), В) и Д). | |
| 8 | Соответствие между видами связей и их примерами: А) Гладкая поверхность - отсутствие трения. Б) Идеальная нить - невесомая и нерастяжимая нить. В) Жесткий стержень - абсолютно жесткий стержень, препятствующий перемещению закрепленных на нем точек. | |
| 9 | Последовательность действий при построении эпюр поперечных сил и изгибающих моментов: А) Разбиение балки на участки. Б) Определение границ участков. В) Определение значений поперечных сил и изгибающих моментов на границах участков. Г) Построение эпюр. | |
| 10 | Что такое пара сил? Ответ: Пара сил — это две равные по модулю, противоположно направленные и не лежащие на одной прямой силы. | |
| 11 | Что такое центр тяжести тела? Ответ: Центр тяжести тела — это точка, в которой можно считать сосредоточенной всю массу тела, и через которую проходит линия | ОПК-1.В.1 |

| | | |
|----|--|--|
| | действия равнодействующей сил тяжести, действующих на частицы этого тела, при любом положении тела в пространстве. | |
| 12 | Последовательность расчета балки на действие изгибающих моментов: 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. | |
| 13 | Соответствие между видами сил трения и их особенностями: 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. | |
| 14 | Какие из перечисленных величин используются для описания движения тела в кинематике? А) Перемещение. Б) Скорость. В) Ускорение. Г) Сила. Д) Масса. Обоснование: Перемещение, скорость и ускорение используются для описания движения тела в кинематике. Таким образом, правильными ответами являются А), Б) и В). | |
| 15 | Что такое внутренние силы в механике? 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 Ответ: с) Силы, действующие между различными частями объекта. Внутренние силы присущи объекту самому и не зависят от внешней среды. | |

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |