

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 08.11.2023 15:35:08
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Полиграфического института


И.В. Нагорнова/
«30.» 11.2021 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная механика»

Направление подготовки

29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»

Профиль

Бизнес-процессы печатной и упаковочной индустрии

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва
2021 г.

1. Перечень планируемых результатов изучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Прикладная механика»:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|--|--|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности | ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач ИОПК-1.2. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б.1.3.6 «Прикладная механика» относится к дисциплинам, устанавливаемым по выбору студента и относится к дисциплинам части Б.1.2, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Прикладная механика» составляет 4 зачетные единицы.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – очно-заочная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | |
|--|--------------|----------|--------------|
| | | - | 3 |
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | - | 72 |
| В том числе: | - | - | - |
| Лекции | 36 | - | 36 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - |
| Семинары (С) | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | - | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 72 | - | 72 |
| В том числе: | - | - | - |
| Курсовой проект (работа) | - | - | - |
| Расчетно-графические работы | - | - | - |
| Реферат | 36 | - | 36 |
| Подготовка к практическим занятиям | 36 | - | 36 |
| Тестирование | - | - | - |
| Вид промежуточной аттестации – зачет | - | - | - |
| Общая трудоемкость час / зач. ед. | 144/4 | - | 144/4 |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Форма текущего контроля успеваемости |
|-------|---------------------------------|--|--|
| 1. | Кинематика | Способы задания движения точки.. Траектории, скорости и ускорения точек тела при различных видах и способах задания движения. Векторы угловой скорости и углового ускорения твёрдого тела. Сложное движение точки и твёрдого тела. Сложение мгновенных движений. | Написание конспекта; проверка решения задач; защита лабораторных работ |
| 2. | Статика | Вектор силы, его модуль, направление и компоненты; точка приложения силы. Момент силы относительно точки, оси. Системы сил, их эквивалентность. Пара сил. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Центр тяжести тела. Приведение произвольной системы сил к простейшему виду. Уравнения равновесия для произвольной системы сил. Понятие о трении качения и скольжения. Условия приведения произвольной системы сил к равнодействующей. Теорема Вариньона.. | Написание конспекта; проверка решения задач; защита лабораторных работ |
| 3. | Динамика | Аксиомы динамики. Первая и вторая задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Общие теоремы динамики. Принцип Даламбера. Общее уравнение динамики. | Написание конспекта; проверка решения задач; защита лабораторных работ |
| 4. | Теория механизмов и машин | Основные понятия. Структура механизмов. Основные виды механизмов. Структура механизмов (связи, звенья, подвижность механизмов). Траектории, скорости точек механизмов. Механизмы передачи движения. Кулачковые механизмы. | Написание конспекта; проверка решения задач; защита лабораторных работ |

| № | Название раздела | Всего часов | Аудиторные часы | | | Самостоятельная работа |
|---|---------------------------|-------------|-----------------|----------------|----------------------|------------------------|
| | | | Лекции | Лабор. занятия | Практические занятия | |
| 1 | Кинематика | 28 | 4 | 8 | - | 16 |
| 2 | Статика | 25 | 4 | 6 | - | 15 |
| 3 | Динамика | 24 | 4 | 4 | - | 16 |
| 4 | Теория механизмов и машин | 31 | 6 | 9 | - | 16 |
| | Итого | 108 | 18 | 27 | - | 63 |

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика лабораторных работ | Трудо-емкость (час.) |
|-------|------------------------------|---|----------------------|
| 1. | 1. Кинематика | 1. Кинематика точки. Скорость, ускорение. 2. Определение кинематических характеристик движения тел в механизмах. Плоское движение. 3. Вращательное движение вокруг неподвижной оси. 4. Сложное движение точки. Определение скорости точки. | 8 |
| 2. | 2. Статика | 1. Равновесие тел в плоскости. Определение реакций связей. 2. Равновесие тел в пространстве. 3. Центр тяжести. | 6 |
| 3. | 3. Динамика | 1. Теорема об изменении кинетической энергии для механической системы. 2. Общее уравнение динамики. | 4 |
| 4. | 4. Теория механизмов и машин | 1. Исследование структуры механизмов. 2. Исследование скорости движения выходного звена рычажного механизма при постоянной скорости вращения ведущего звена. 3. Исследование движения толкателя кулачкового механизма. | 9 |

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

1. Невенчанная, Т.О. Теоретическая механика на компьютере : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений, обуч. по спец. 150407.65 - Полиграфические машины и ав-томатизированные комплексы; 150601.65 - Материаловедение и технология новых материалов; 220501.65 - Управление качеством; 261202.65 - Технология полигра-фического производства; 261201.65 - Технология и дизайн упаковочного производ-ства; 220301.65 - Автоматизация технологических процессов производств (поли-графия); 220201 - Управление и информатика в технических системах / Т. О. Не-венчанная, Павловский, В.Е., Пономарева, В.Е. ; М-во образования и науки РФ, Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. - М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2010. - 156 с.
2. Силенко П.Н. Теоретическая механика: Конспект лекций. - М.: МГУП, 2002. - 154 с. – URL:<http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=141>.
3. LMS mospolytech.ru. Курс «Теоретическая механика».
4. LMS mospolytech.ru. Курс «Теория механизмов и машин».

5.2. Дополнительная литература

1. Вереина Л.И. Техническая механика.- М., ПрофОбрИздат,2002.-171 с.
2. Силенко П.Н. Теоретическая механика. Конспект лекций. – М.: Изд-во МГУП, 2003.
3. Силенко П.Н. Задания для курсовых, расчетно-графических и лабораторных работ по направлению 550200, 550300, 551800. – М.: Изд-во МГУП «Мир книги», 2005.
4. Теоретическая механика: лабораторные работы по спец. 220301.65, 220501.65, 150407.65 / М-во образования и науки РФ; Федер. агентство по образованию; МГУП; Сост. Быстров К.Н., Силенко П.Н. - М. : МГУП, 2008. - 149 с.

5.3. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10

5.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Lms.mospolytech.ru. Курс «Теоретическая механика»
2. Lms.mospolytech.ru. Курс «Теория механизмов и машин»
3. Электронный учебник «Теоретическая механика». Локальная версия. Авторы: Невенчанная Т.О. Павловский В.Е., Пономарева Е.В.
4. Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:
 - a. <http://library.bmstu.ru/>
 - b. <http://library.astu.ru>
 - c. <http://myteormex.ru> (лекции по курсу)
 - d. <http://vuz.exponenta.ru> (наборы задач по различным разделам курса Теоретической механики, компьютерные программы и анимированные иллюстрации).

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Актный зал. Аудитория для лиц с ОВЗ.
4. Компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы и курсового проектирования. Библиотека, читальный зал.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Прикладная механика» формирует у обучающихся компетенцию ОПК-1. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Прикладная механика».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Прикладная механика» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Прикладная механика» рассматривается в п.4.2 рабочей программы.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Прикладная механика» представлена в составе ФОС по дисциплине в п.8 настоящей рабочей программы.

Примерные темы рефератов и варианты тестовых заданий для текущего контроля и перечень вопросов к зачету по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п.8 настоящей рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Прикладная механика», приведен в п.5 настоящей рабочей программы.

7.2. Методические указания обучающимся

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях, реферат, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Прикладная механика» осуществляется в следующих формах:

- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;
- анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.7 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладная механика». Список основной и дополнительной литературы по дисциплине приведен в п.5 настоящей рабочей программы.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладная механика» проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Прикладная механика» и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенции приведены в составе ФОС по дисциплине в п.8 настоящей рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

8. Фонд оценочных средств по дисциплине

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции | Форма контроля | Этапы формирования (разделы дисциплины) |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------|---|
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------|---|

| | | | |
|--|--|---|----------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности | ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач ИОПК-1.2. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне | Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: опрос на практических занятиях | Темы 1-4 |
|--|--|---|----------|

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

8.2.1 Критерии оценки ответа на зачете

(формирование компетенций: ОПК-1, индикаторы: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2)

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

| Шкала оценивания | Описание |
|------------------|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице п. 8.1 показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице п.8.1 показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

8.2.2 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях

(формирование компетенций: ОПК-1, индикаторы: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

8.2.3. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

| Уровень сформированности компетенции | Оценка | Пояснение |
|--------------------------------------|------------------------------|---|
| Высокий | «5» (отлично) | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы |
| Средний | «4» (хорошо) | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы |
| Удовлетворительный | «3» (удовлетворительно) | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично |
| Неудовлетворительный | «2» (неудовлетворительно) | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы |

8.3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

8.3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях)

(формирование компетенций ОПК-1, индикаторы: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2)

Примеры задач и практических ситуаций для рассмотрения на практических занятиях.

8.3.2. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену)

(формирование компетенций ОПК-1, индикаторы: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2)

1. Аксиомы статики
2. Способы задания движения точки
3. Связи и их реакции. Аксиома связей
4. Скорость точки. Ускорение точки
5. Теорема о трех силах

6. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.
7. Равнодействующая сходящихся сил и условие их равновесия
8. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения
9. Момент силы относительно центра
10. Поступательное движение твердого тела
11. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей
12. Вращательное движение твердого тела
13. Сложение и разложение параллельных сил
14. Скорость и ускорение точек вращающегося тела
15. Пара сил. Момент пары
16. Скорости точек тела. Мгновенный центр скоростей

17. Сложение пар. Условия равновесия пар
18. Относительное, переносное и абсолютное движения
19. Теорема о параллельном переносе силы
20. Сложное движение точки. Сложение скоростей
21. Приведение плоской системы сил к данному центру(простейшему виду)
22. Предмет динамики и законы динамики
23. Условия равновесия произвольной плоской системы сил
24. Дифференциальные уравнения движения точки
25. Момент силы как вектор. Моменты силы относительно центра и оси
26. Теорема об изменении количества движения точки
27. Приведение пространственной системы к данному центру(простейшему виду)
28. Теорема об изменении количества движения точки
29. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил
30. Теорема об изменении кинетической энергии точки
31. Законы трения скольжения
32. Теорема моментов для точки
33. Реакции шероховатых связей
34. Равновесие при наличии трения
35. Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения
36. Центр параллельных сил
37. Теорема моментов для системы. Закон сохранения
38. Центр тяжести

39. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Закон сохранения механической энергии

40. Координаты центров тяжести однородных тел
41. Принципы механики
42. Структура механизмов. Звено. Степень подвижности. Кинематические пары и их виды. Ведущее и ведомое звенья.
43. Передачи вращательного движения. Зубчатые передачи. Ременные передачи. Передаточное отношение.
44. Кулачковые механизмы. Основные свойства. Профиль кулачка.
45. Рычажные плоские механизмы. Траектория и скорость движения выходного звена.

Программу составил:

Профессор, д.т.н.



/Невенчанная Т.О./

Программа **утверждена** на заседании кафедры «Техническая механика» «15» апреля 2021 г.,
протокол № 7

Зав. кафедрой,
доцент, к. ф.-м. н.



/Бровкина Ю.И./