Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 02.11.2023 15:15:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Московский политехнический университет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана транспортного факультета
_____ /М.Н. Лукьянов/
«08» 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Механика
Специальность

54.03.01 Дизайн
Профиль подготовки (образовательная программа)
«Транспортный и промышленный дизайн»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 54.03.01 Дизайн.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н. /В.А. Пирожков/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов»,
д.ф-м.н., доцент /А.А. Скворцов/

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Механика» следует отнести:

- формирование у студентов общего естественно-научного представления и взгляда на окружающий мир, позволяющего самостоятельно анализировать как любые современные, так и вышедшие из употребления или перспективные конструкции и применяемые конструктивные материалы;
- подготовка к профессиональной деятельности специалиста, включающей научное и инженерное обеспечение деятельности человека в области промышленного дизайна, формирующего среду обитания человека в ближайшем и далёком будущем.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Механика» следует отнести:

- ознакомиться с наукой Механика, её разделами, развитием и перспективными направлениями развития технологии производства;
- сформировать понимание причин выбора определенных конструкторских и компоновочных решений.
- усвоить основные законы механики;
- научиться анализировать и объяснять механические явления, исходя из законов механики;
- приобрести навыки применения основных законов и методов механики к решению прикладных задач;
- научиться грамотно и последовательно использовать данные необходимых научных дисциплин в последующей дизайнерской проектной работе;
- обучиться применению знаний различных прикладных наук о свойствах используемых конструкторских материалов;
- сформировать представление об основах функционирования машин и механизмов.
- развить креативное (проектное-новаторское) мышление.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Механика» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б1.2.10) основной образовательной программы бакалавриата.

«Механика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В вариативной части базового цикла (Б1.2.10):

– Проектная деятельность;

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	**знать:** • методы логического мышления, научного подхода к постановке и решению прикладных задач, обладать общей технической культурой будущего специалиста (образ мышления, язык). **уметь:** • критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства самосовершенствования **владеть:** • способностью анализировать и определять требования к дизайнпроекту; уметь быстро и эффективно искать необходимую техническую информацию и ориентироваться в ней, а также уметь быстро и эффективно находить уже существующие решения подобных задач и грамотно оценивать их применимость к поставленной задаче; уметь синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайнпроекта; научно обосновать свои предложения

ПК-5	Способностью конструировать предметы, товары, промышленные образцы, коллекции, комплексы, сооружения, объекты, в том числе для создания доступной среды.	**знать:** • теоретические и практические подходы к выбору материалов и конструктивных решений, понимать их влияние на дизайн разрабатываемого объекта. • Принципы выполнения CAE-анализа. (Системы инженерного анализа) **уметь:**
		• Применять полученные знания при анализе дизайна и оптимизации конструкции промышленных объектов. Вести диалог с конструкторами и инженерами используя профессиональные термины и понятия. • в зависимости от типа разрабатываемого промышленного объекта, подобрать подходящие материалы и способы изготовления с учетом анализа его характерных особенностей, функций. Ориентироваться в технологиях и стоимости производства для различных материалов и • Правильно задавать параметры исследования и отслеживать точность получаемых результатов. Ориентироваться в применяемых к исследуемому объекту механических параметрах и ограничениях. Правильно интерпретировать полученные результаты для дальнейшей оптимизации разрабатываемого объекта. **владеть:** • Приемами быстрого анализа напряжений, деформаций и запаса прочности в CAE-программах. Методами и стратегиями оптимизации дальнейшего дизайна промышленного объекта на основе полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, т.е. **72** академических часа (из них 36 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Механика» изучаются на втором курсе, в 1-ом семестре.

План семестра: лекции – 1 ак. час в неделю (18 часов), лабораторные занятия – 1 ак. час в неделю. 2 ак. часа самостоятельная работа (36 часов), форма контроля – зачёт.

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий:

№ семестра	Раздел дисциплины		
1 семестр	**1.1**	Механика. Теоретическая механика.	
	1.2	Механика сплошных сред.	
	1.3	Механика деформируемого твёрдого тела.	
	1.4	Сопротивление материалов.	
	1.5	Теории прочности. Теория разрушения.	
	1.6	Системы инженерного анализа	
	1.7	Конструкционные материалы	
	1.8	Проектирование конструкций	
	1.9	Теория машин и механизмов.	

Структура и содержание дисциплины «Механика» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1. Уровень подачи материала – «Представление о…».

4.2. Содержание разделов дисциплины:

1. Механика. Теоретическая механика.
   1.1. Определение «Механики», Разделы механики. Теоретическая механика. Специальные механические дисциплины. Законы механики.
   1.2. Импульс и энергия. Энергия. Виды.
   1.3. Механические системы. Механика материальной точки.
2. Механика сплошных сред.
3. Механика деформируемого твёрдого тела.
   3.1. Механика деформируемого твёрдого тела.
   3.2. Поведение материала при нагружении. Тео́рия упру́гости. Тео́рия пласти́чности. Теория ползучести.
4. Сопротивление материалов.

4.1. Сопротивление материалов. Понятия. Напряжения. Деформа́ция. Свойства материала. Гипотезы и допущения.
4.2. Деформация. Виды. Виды напряжённого состояния материала. Картины деформационной работы материала при различных моделях нагружения.
4.3. Влияние температуры на механические свойства материалов.

5. Теории прочности. Теория разрушения.
   5.1. Теории прочности. Теория разрушения.
   5.2. Концентратор напряжений. Усталость материала. Механизм усталостного разрушения. Уда́р. Тре́щина.
   5.3. Методы снижения концентрации напряжений
6. Системы инженерного анализа
   6.1. Метод конечных элементов.
   6.2. Системы инженерного анализа (CAE). Применение.
7. Конструкционные материалы.
   7.1. Конструкционные материалы. Виды. Различия.
   7.2. Аморфные материалы. Структура, механические свойства.
   7.3. Полимерные материалы. Механические свойства, структура, сферы применения.
   7.4. Анизотропные свойства. Применение веществ с анизотропией свойств для создания конструкционных материалов.
   7.5. Композитные материалы. Механические свойства, структура, сферы применения. Проектирование материалов с заданными механическими свойствами.
   7.6. Технологии производства для различных видов материалов.
   7.7. Диаграмма М. Эшби. Принципы выбора конструкционного материала.
8. Проектирование конструкций
   8.1. Равнове́сие. Степени свободы. Принцип возможных перемещений.
   8.2. Потеря устойчивости. Влияние явления на проектирование.
   8.3. Конструктивные усиления.
   8.4. Профили с открытым сечением. Профили с закрытым сечением. Ребро жесткости. Консо́льная ба́лка. Консо́ль. Кронштейн.
   8.5. Оптимизация конструкций под определённые виды деформаций.
   8.6. Понятие устойчивый дизайн.
   8.7. Стратегии и методы облегчения конструкций.
   8.8. Тенсегрити. Примеры применения стратегии.
   8.9. Запас прочности. Коэффициент запаса прочности для разных видов конструкций.

9. Теория машин и механизмов (ТММ). Основные понятия. Механизмы. Механическая передача.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Механика» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий, в сочетании с пассивными формами (лекция, опрос), с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- подготовка к выполнению самостоятельных работ;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов практического задания в рамках лабораторной и самостоятельной работы;
- лекции (с демонстрацией тематических слайд-презентаций и видео фильмов);
- лабораторная работа, в рамках которой обсуждаются основные проблемы, изложенные в лекциях и сформулированные в качестве домашних заданий;
- лабораторная работа, в рамках которой студенты самостоятельно решают практические задачи по конструированию и дальнейшей оптимизации конструкций;
- лабораторная работа, в рамках которой студентам демонстрируются и разъясняются практические методы решения задач с использования систем инженерного анализа (CAE);
- индивидуальные задания в форме подготовки рефератов и презентаций; - круглые столы;
- мозговые штурмы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации:

- выполнение практического задания в рамках лабораторной и самостоятельной работы и его защита (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося);

- подготовка и выступление на лабораторном занятии с презентацией и обсуждением на тему предыдущего занятия «Механика» (индивидуально для каждого обучающегося, или группы обучающихся);

Примерная тема практического задания, выполняемого обучающимися на 2 семестре - «Анализ и оптимизация конструкции объекта промышленного дизайна».

Работа, выполненная в рамках практического задания, предусматривает сбор материала по выданному заданию, выполнение упрощенной 3д-модели конструктивных элементов разрабатываемого объекта и проведение их статического анализа по средствам CAE-программатуры.

- лабораторная и самостоятельная работа, связанная с дисциплиной «Проектная деятельность», посвященная анализу конструкции, материалов и способа изготовления разрабатываемого промышленного объекта, предусматривающая реализацию теоретических и практических навыков, обучающихся по направлению двух дисциплин, «Проектная деятельность», «Механика».

Образцы практических заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов аттестации и их описание:

Форма аттестации: Зачет.

Итоговая 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 аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К итоговой аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Механика»

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков проектирования промышленного объекта, с учетом конструкционных особенностей, приобретенных в процессе обучения. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнены один или более видов учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков проектирования промышленного объекта, с учетом конструкционных особенностей, приобретенных в процессе обучения. Допущены значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

6.2. Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-5	Способностью конструировать предметы, товары, промышленные образцы, коллекции, комплексы, сооружения, объекты, в том числе для создания доступной среды.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Кочина Т. Б., Родионцев Н. Н.
Теория механизмов и машин: Методические указания к выполнению контрольной работы студентов по дисциплинам: «Теоретическая и прикладная механика, «Теоретическая и техническая механика»
https://e.lanbook.com/book/208157
2. Тарасян В.С., Васильева Г.В.
Моделирование кинематики плоских многозвенных механизмов в среде Учебное пособие по дисциплине «Теоретическая механика»
https://e.lanbook.com/book/121360

3. Горчакова А.Ю.
Микология: учебное пособие по дисциплине «Механика»
https://e.lanbook.com/book/74460

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение в компьютерном классе требуется в виде программ, имеющих модули систем инженерного анализа (CAE), CAD-моделирования, таких как SolidWorks Simulation, Inventor, Fusion360. Выход в интернет. *интернет-ресурсы:*

Autodesk Sustainability Workshop. Autodesk

Справка по SOLIDWORKS. Dassault Systems

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Лекционная аудитория кафедры «Дизайн» Ауд Б 410, оснащенная

проектором с интерактивной доской и партами для работы студентов

- Специализированная компьютерная аудитория кафедры

«Дизайн» Ауд Б411-412, оснащенные проектором с интерактивной доской и рабочими компьютерами, пригодными для работы всей учебной группы одновременно. Компьютерные программы CAD, CAE, такие как SolidWorks Simulation, Inventor, Fusion360. Выход в интернет.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов:

Цикл Autodesk Sustainability Workshop. Autodesk
Routledge Handbook of Sustainable Design. Rachel Beth Egenhoefer
Structural Integrity Analysis. Igor Kokcharov
Руководство для учащихся по изучению программного обеспечения SolidWorks®, SolidWorks Education.
Инженерный анализ средствами T-FLEX. Сергей Бабичев.
Альбом течений жидкостей и газов. Милтон ван Дэйк

10. Методические рекомендации для преподавателя:

Теоретическая механика: Учебник для университетов. 3-е изд. Маркеев А. П.
Основы механики сплошной среды. Г.Л. Бровко Механика сплошной среды. Ильюшин А. А.
Уплотнение, консолидация и разрушение пористых материалов. Вадим Субич, Виктор Демин, Николай Шестаков
Materials Science and Engineering: An Introduction. Callister William D.
Теория деформируемого твердого тела. Н. Иванов
Реология полимеров. Э.Т. Северс
Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии. Кербер М. Л.
Сопротивление материалов. Феодосьев В. И.
Structural Integrity Analysis. Igor Kokcharov
Tensegrity Structures and their Application to Architecture. Gomez-Jauregui
Routledge Handbook of Sustainable Design. Rachel Beth Egenhoefer
Справка по SOLIDWORKS. Dassault Systems
Инженерный анализ средствами T-FLEX. Сергей Бабичев.
Materials Selection in Mechanical Design (3rd ed.). Michael Ashby
Альбом течений жидкостей и газов. Милтон ван Дэйк

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Механика» по направлению подготовки 54.03.01 «Дизайн» (бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Первый семестр														
1.1	**Введение. Определение «Механики», Разделы механики. Теоретическая механика. Специальные механические дисциплины. Законы механики. Импульс и энергия. Энергия. Виды. Механические системы. Механика материальной точки.**	**3**	1-2	**2**											
1.2	**Механика сплошных сред. Механика деформируемого твёрдого тела. Поведение материала при нагружении. Теóрия упрýгости. Теóрия пласти́чности. Теория ползучести.**	3	3-4	2											
1.3	**Сопротивление материалов. Понятия. Напряжения. Деформа́ция. Свойства материала. Гипотезы и допущения.**	**3**	**4-6**	**1**		**2**									

1.4	**Деформация. Виды. Виды напряжённого состояния материала. Картины деформационной работы материала при различных моделях нагружения. Влияние температуры на механические свойства материалов.**	3	5-7	1		2									
1.5	*Самостоятельная работа* Проанализировать виды нагрузок и деформаций, которым будет подвергаться, и/или которым должен противостоять разрабатываемый объект. Проанализировать температурные режимы эксплуатации и их влияние на механические свойства разрабатываемого объекта. Сформулировать механические свойства и требования к материалу разрабатываемого объекта.	3	5-7				4								
1.6	**Теории прочности. Теория разрушения. Концентратор напряжений. Усталость материала. Механизм усталостного разрушения. Уда́р. Тре́щина. Методы снижения концентрации напряжений**	3	7-9	**2**		**2**									

1.7	*Самостоятельная работа* Проанализировать дизайн разрабатываемого объекта на места потенциальной концентрации напряжений. Предложить изменения в дизайне или пересмотреть требования к материалу конструкции разрабатываемого объекта.	3	7-9				**4**								
1.8	**Метод конечных элементов. Системы инженерного анализа (CAE). Практическое применение.**	3	9-12	2		4									
1.9	*Самостоятельная работа* Выполнить статический анализ простейшей несущей конструкции с использованием CAE-программатуры. Сформулировать выводы на основе результатов анализа.	3	9-12				6								

1.10	**Конструкционные материалы. Виды. Различия. Аморфные материалы. Структура, механические свойства. Полимерные материалы. Механические свойства, структура, сферы применения. Анизотропия свойств. Применение веществ с анизотропией свойств для создания конструкционных материалов. Композитные материалы. Механические свойства, структура, сферы применения. Проектирование материалов с заданными механическими свойствами. Технологии производства для различных видов материалов. Диаграмма М. Эшби. Принципы выбора конструкционного материала.**	**3**	**12-16**	**6**		**2**									
1.11	*Самостоятельная работа* На основе информации, полученной в рамках лекций, лабораторной и самостоятельной работы, подобрать несколько вариантов материалов для разрабатываемого объекта, с учётом требований эксплуатации и технологий производства. Сформулировать преимущества и недостатки каждого материала.	**3**	**12-16**				**6**								

1.12	**Проектирование конструкций Равнове́сие. Степени свободы. Принцип возможных перемещений. Потеря устойчивости. Влияние явления на проектирование. Конструктивные усиления. Профили с открытым сечением.**	3	16-19	2		4									

	Профили с закрытым сечением. Ребро жесткости. Консо́льная ба́лка. Консо́ль. Кронштейн. Оптимизация конструкций под определённые виды деформаций. Понятие устойчивый дизайн. Стратегии и методы облегчения конструкций. Тенсегрити. стратегии. Запас прочности. Коэффициент запаса прочности для разных видов конструкций.														

1.13	*Самостоятельная работа* *П*ровести статический анализ модели разрабатываемого объекта или его ключевых узлов, применив выбранного материала. Проанализировать полученные результаты и предложить варианты оптимизации конструкции, дизайна или выбора материала, для большего соответствия разрабатываемого объекта эксплуатационным требованиям. Провести повторный анализ после оптимизации и сравнить результаты. Сформулировать выводы по поводу успешности проведённой работы и предложить альтернативные варианты улучшения дизайна разрабатываемого объекта.	3	16-21				16								
1.14	**Теория машин и механизмов (ТММ). Основные понятия. Механизмы. Механическая передача.**	**3**	**19-21**	**2**		**2**									
	Форма аттестации		**19-21**												**З**
	Всего часов по дисциплине во втором семестре			18		18	36								

Приложение 1 к

рабочей программе МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 54.03.01 ДИЗАЙН
ОП (профиль): «Промышленный средств»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Дизайн

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

«Механика»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

1. Показатель уровня сформированности компетенции

2. Перечень оценочных средств по дисциплине.

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Механика				
ФГОС ВО 54.03.01 «Дизайн»				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общекультурные компетенции**:				
КОМПЕТЕНЦИИ **ИНДЕКС, ФОРМУЛИРОВКА**	**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	**знать:** • иметь логическое мышление, иметь научный подход к постановке и решению прикладных задач, обладать общей технической культурой будущего специалиста (образ мышления, язык). **уметь:** • критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства самосовершенствования **владеть:** • анализировать и определять требования к дизайнпроекту; уметь быстро и эффективно искать необходимую техническую информацию и ориентироваться в ней, а также уметь быстро и эффективно находить уже существующие решения подобных задач и грамотно оценивать их применимость к поставленной задаче; уметь синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта; научно обосновать свои предложения.	Самостоятельная работа, Лабораторная работа	ДИ К-З К-С ДС УО Тр	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом

ПК-5 Способность конструировать предметы, товары, промышленные образцы, коллекции, комплексы, сооружения, объекты, в том числе для создания доступной среды.	**знать:** • теоретические и практические подходы к выбору материалов и конструктивных решений, понимать их влияние на дизайн разрабатываемого объекта. • Принципы выполнения CAE-анализа. (Системы инженерного анализа) **уметь:** • Применять полученные знания при анализе дизайна и оптимизации конструкции промышленных объектов. Вести диалог с конструкторами и инженерами используя профессиональные термины и понятия. • в зависимости от типа разрабатываемого промышленного объекта, подобрать подходящие материалы и способы изготовления с учетом анализа его характерных особенностей, функций. Ориентироваться в технологиях и стоимости производства для различных материалов и • Правильно задавать параметры исследования и отслеживать точность получаемых результатов. Ориентироваться в применяемых к исследуемому объекту механических параметрах и ограничениях. Правильно интерпретировать полученные результаты для дальнейшей оптимизации разрабатываемого объекта. **владеть:** • Приемами быстрого анализа напряжений, деформаций и запаса прочности в CAE-программах. Методами и стратегиями оптимизации дальнейшего дизайна промышленного объекта на основе полученных результатов.	Лекция, Самостоятельная работа, Лабораторная работа	К-З К/Р П РЗЗ Тр	**Базовый уровень** - демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основных принципов проектирования объектов промышленного дизайна, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. **Повышенный уровень** - демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основных принципов проектирования объектов промышленного дизайна, свободно оперирует приобретенными знаниями.

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП

Приложение 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Механика»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Выявление алгоритма создания дизайна объектов промышленного дизайна.
2	Кейс-задача (К-З)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Поиск решений предложенных преподавателем практических задач, соотносящихся с проходимым материалом в рамках лабораторных занятий
3	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Отсутствует
4	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Отсутствует

5	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (К-С)	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Поиск решений предложенных преподавателем аналитических задач, соотносящихся с проходимым материалом в рамках лекций и лабораторных занятий

6	Проект (П)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Совокупность самостоятельных работ по формулировку требований и дальнейшей оптимизации дизайна, конструкции, выбора материалов разрабатываемого объекта.
7	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Отсутствует

8	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в)творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	В ходе лабораторных занятий - живой диалог с преподавателем с аналитической работой над ошибками по проекту разрабатываемого объекта
9	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Отсутствует

10	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Отсутствует
11	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Индивидуальный или групповой доклад на тему, близкую к содержанию проходимых дисциплин

12	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	В ходе лабораторных занятий - обсуждение с преподавателем уровня готовности самостоятельных работ
13	Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Отсутствует
14	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Отсутствует
15	Тренажер (Тр)	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Исследование прочностных свойств несущей конструкции путём анализа её 3дмодели по средствам САЕпрограмматуры
16	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Отсутствует

Вопросы к билетам по дисциплине «Механика»

1) Законы механики. Деление классической механики на дисциплины. Основные механические системы.
2) Что такое композитные материалы? Механические свойства, структура, сферы применения.

3) Что такое полимерные материалы? Механические свойства, структура, сферы применения.
4) Концентрация напряжений. Методы снижения концентрации напряжений 5) Механические свойства материалов. Влияние температуры. 6) Потеря устойчивости. Влияние явления на проектирование.
7) Запас прочности. Чем обуславливается коэффициент запаса прочности для разных видов конструкций.
8) Явление усталости материалов. Механизм усталостного разрушения.
9) Тенсегрити. Примеры применения стратегии.
10) Деформация. Виды. Способность разных материалов сопротивляться различным видам деформации.
11) Анизотропные свойства. Примеры применения веществ с анизотропией свойств для создания конструкционных материалов.
12) Конструкционные материалы. Виды. Различия.
13) Оптимизация конструкций под определённые виды деформаций.
14) Системы инженерного анализа (CAE). Применение.
15) Стратегии и методы облегчения конструкций. Конструктивные усиления.
16) Аморфные материалы. Структура, механические свойства.
17) Сопротивление материалов. Основные понятия. Напряжения.
Деформация
18) Характеристики упругих свойств материала.
19) Поведение материала при нагружении. Упругая деформация.
Пластическая деформация. Разрушение.
20) Теория машин и механизмов. Основные понятия. Механизмы.
Механическая передача.
21) Технологии производства для различных видов материалов.
22) Диаграмма М. Эшби. Принципы выбора конструкционного материала.

Билет №1

1) Законы механики. Деление классической механики на дисциплины.
Основные механические системы.
2) Что такое композитные материалы? Механические свойства, структура, сферы применения.

Билет №2

3) Что такое полимерные материалы? Механические свойства, структура, сферы применения.
4) Концентрация напряжений. Методы снижения концентрации напряжений

Билет №3

5) Механические свойства материалов. Влияние температуры. 6) Потеря устойчивости. Влияние явления на проектирование.

Билет №4

7) Запас прочности. Чем обуславливается коэффициент запаса прочности для разных видов конструкций. 8) Явление усталости материалов. Механизм усталостного разрушения.

Билет №5

9) Тенсегрити. Примеры применения стратегии.

10) Деформация. Виды. Способность разных материалов сопротивляться

Билет №6

11) Анизотропные свойства. Примеры применения веществ с анизотропией свойств для создания конструкционных материалов. 12) Конструкционные материалы. Виды. Различия.

Билет №7

13) Оптимизация конструкций под определённые виды деформаций. 14) Системы инженерного анализа (CAE). Применение.

Билет №8

15) Стратегии и методы облегчения конструкций. Конструктивные усиления. 16) Аморфные материалы. Структура, механические свойства.

Билет №9

17) Сопротивление материалов. Основные понятия. Напряжения. Деформация 18) Характеристики упругих свойств материала.

Билет №10

19) Поведение материала при нагружении. Упругая деформация. Пластическая деформация. Разрушение. 20) Теория машин и механизмов. Основные понятия. Механизмы.

Билет №11

21) Технологии производства для различных видов материалов. 22) Диаграмма М. Эшби. Принципы выбора конструкционного материала.

Билет №12

1) Законы механики. Деление классической механики на дисциплины. Основные механические системы.

11) Анизотропные свойства. Примеры применения веществ с анизотропией свойств для создания конструкционных материалов.

Билет №13

2) Что такое композитные материалы? Механические свойства, структура, сферы применения. 12) Конструкционные материалы. Виды. Различия.

Билет №14

3) Что такое полимерные материалы? Механические свойства, структура, сферы применения. 13) Оптимизация конструкций под определённые виды деформаций.

Билет №15

4) Концентрация напряжений. Методы снижения концентрации напряжений 14) Системы инженерного анализа (CAE). Применение.

Билет №16

5) Механические свойства материалов. Влияние температуры. 15) Стратегии и методы облегчения конструкций. Конструктивные усиления.

Билет №17

6) Потеря устойчивости. Влияние явления на проектирование. 16) Аморфные материалы. Структура, механические свойства.

Билет №18

7) Запас прочности. Чем обуславливается коэффициент запаса прочности для разных видов конструкций.

17) Сопротивление материалов. Основные понятия. Напряжения. Деформация

Билет №19

8) Явление усталости материалов. Механизм усталостного разрушения. 18) Характеристики упругих свойств материала.

Билет №20

9) Тенсегрити. Примеры применения стратегии.

19) Поведение материала при нагружении. Упругая деформация. Пластическая деформация. Разрушение.

Билет №21

10) Деформация. Виды. Способность разных материалов сопротивляться различным видам деформации.

22) Диаграмма М. Эшби. Принципы выбора конструкционного материала.

Билет №22

20) Теория машин и механизмов. Основные понятия. Механизмы. Механическая передача.

21) Технологии производства для различных видов материалов.