

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» февраля 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15

Прикладная механика

Учебный план: 2023-2024 20.03.01 ИПХиЭ ТБ ОО №1-1-98.plx

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки:
(специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
3	УП	17	34	92,75	0,25	4	Зачет
	РПД	17	34	92,75	0,25	4	
Итого	УП	17	34	92,75	0,25	4	
	РПД	17	34	92,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Васильева Валерия
Владиславовна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерного материаловедения
и метрологии

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Бусыгин Николай Юрьевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области анализа и расчета элементов конструкций, позволяющих проектировать надежные, эффективные и экономичные конструкции и механизмы.

1.2 Задачи дисциплины:

Раскрыть основные законы и принципы дисциплины «Прикладная механика», теоретические основы инженерных методов расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Рассмотреть особенности поведения материалов и конструкций при различных силовых воздействиях и обоснование теоретических положений механики деформирования.

Раскрыть принципы анализа и расчета, гарантирующих с заданным коэффициентом запаса прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции при максимально возможной экономии материала.

Сформировать с учетом профиля будущего специалиста инженерное мышление и навыки самостоятельной работы по расчетам и оценке деформационно-прочностных свойств материалов и проектированию элементов конструкций с заданным уровнем надежности и экономичности.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Физика

Математика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;
Знать: термины, основные понятия и законы механики, методы изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела (механической системы)
Уметь: использовать законы механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; самостоятельно строить и исследовать механические модели технических систем
Владеть: навыками решения типовых задач по статике, кинематике и динамике

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Механическая надежность элементов конструкций. Деформации и напряжения.	3					О
Тема 1. Виды напряженно-деформированных состояний. Нагрузки, напряжения и деформации материалов и конструкций. Лабораторная работа. Прочность металлов. Определение разрывных характеристик.		2	4	10,25	ИЛ	
Тема 2. Растяжение и сжатие. Внешние силовые факторы. Условия равновесия. Внутренние силовые факторы. Деформации при растяжении. Лабораторная работа. Условие прочности. Определение допустимых значений напряжения на основе диаграмм растяжения. Лабораторная работа. Определение коэффициента запаса прочности. Проектирование надёжных конструкций на основе анализа механических растягивающих и сжимающих воздействий.		2	6	12,5	ИЛ	

<p>Тема 3. Закон Гука. Подбор рациональных размеров элементов конструкций на основе условия прочности и жёсткости, проверка прочности элементов конструкций. Решение статически определимых и неопределимых задач.</p> <p>Лабораторная работа. Определение модуля упругости металлов при растяжении. Проверка справедливости закона Гука.</p> <p>Лабораторная работа. Определение модуля упругости материалов при сжатии. Проверка справедливости закона Гука при сжатии материалов.</p>	2	4	12	ИЛ	
<p>Тема 4. Сдвиг. Кручение. Касательные напряжения. Условие прочности при кручении. Деформации при кручении. Условие жесткости.</p> <p>Лабораторная работа. Определение модуля сдвига металлов. Проверка справедливости закона Гука при кручении.</p> <p>Лабораторная работа. Проектирование надёжных технологических конструкций на основе анализа скручивающих и сдвиговых механических воздействий</p>	2	4	12	ИЛ	

<p>Тема 5. Изгиб. Напряжения при изгибе. Условие прочности, и подбор рациональных размеров конструкций при изгибе.</p> <p>Лабораторная работа. Напряжения при изгибе. Определение опасных сечений.</p> <p>Лабораторная работа. Проектирование надёжных конструкций на основе анализа механических изгибающих</p>	3	5	12	ИЛ	
<p>Раздел 2. Особенности механических свойств полимерных материалов</p>					
<p>Тема 6. Отличие деформационных свойств низкомолекулярных и высокомолекулярных материалов. Компоненты деформации.</p> <p>Лабораторная работа. Деформация полимеров. Определение компонентов деформации полимерных материалов.</p>	2	4	11	ИЛ	
<p>Тема 7. Механические свойства неориентированных и ориентированных полимеров.</p> <p>Лабораторная работа. Определение характеристик механических свойств неориентированных полимеров.</p> <p>Лабораторная работа. Определение характеристик механических свойств ориентированных полимеров.</p>	2	4	12	ИЛ	О
<p>Тема 8. Механическое поведение полимерных материалов в различных физических состояниях.</p> <p>Лабораторная работа. Определение механических свойств полимерных материалов при различных температурах.</p>	2	3	11	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	92,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				

Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25	92,75		
--	--	-------	-------	--	--

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Даёт определения основных понятий, связанных с механической надёжностью конструкций и изделий. Различает и анализирует виды напряжённо-деформированных состояний нагруженных изделий и конструкций. Ставит цели и определяет пути решения задач, решает различные типы задач, связанных с расчётом конструкций и изделий на механическую надёжность.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Отчеты по лабораторным работам оформлены грамотно, проведенные расчеты выполнены правильно. Даёт полный ответ, демонстрирующий	
	понимание предмета в оцениваемой области. Ответ основан на проработке всех обязательных источников информации.	
Не зачтено	Расчеты выполнены с ошибками, отчеты по лабораторным работам не сданы. Ответ не верный. Слабое понимание материала. Наличие существенных ошибок в большом количестве.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Наука о механической надежности материалов и конструкций.
2	Виды деформации. Растяжение-сжатие, кручение, изгиб.
3	Внешние силовые факторы при растяжении-сжатии. Нормальные и касательные усилия.
4	Внутренние силовые факторы при растяжении-сжатии. Внутренняя продольная сила. Метод сечений.
5	Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии. Примеры.
6	Деформации при растяжении-сжатии.
7	Закон Гука при растяжении-сжатии. Понятие модуля Юнга.
8	Диаграмма растяжения. Определение основных механических характеристик материала из диаграммы растяжения.
9	Экспериментальные методы оценки механических свойств материалов.
10	Условие прочности при растяжении-сжатии. Понятие опасных сечений. Примеры.
11	Подбор сечения при растяжении-сжатии. Примеры.
12	Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии. Понятие статической неопределимости.
13	Линейное, плоское и объёмное напряжённые состояния.
14	Сдвиг. Напряжения и деформации при сдвиге.
15	Внешние силовые факторы при кручении.
16	Внутренние силовые факторы при кручении.

17	Построение эпюр внутренних крутящих моментов. Примеры. Понятие опасного сечения вала при кручении.
18	Деформации при кручении.
19	Закон Гука при кручении.
20	Касательные напряжения при кручении. Условие прочности.
21	Подбор сечения вала из условия прочности при кручении.
22	Различные виды изгиба: пространственный, косой, плоско-параллельный.
23	Внешние силовые факторы при изгибе. Типы опор. Силы реакции опор. Примеры.
24	Внутренние силовые факторы при изгибе.
25	Построение эпюр Q и M.
26	Нормальные и касательные напряжения при изгибе.
27	Условие прочности при изгибе. Понятие опасных сечений.
28	Подбор сечения при изгибе.
29	Характеристики механических свойств полимеров в высокоэластическом, стеклообразном и вязко-текучем состояниях.
30	Механические свойства ориентированных полимеров.
31	Механические свойства неориентированных полимеров.
32	Компоненты деформации.
33	Деформационные свойства высокомолекулярных полимеров.
34	Деформационные свойства низкомолекулярных материалов

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Учитываются выполнение лабораторных работ в течение семестра.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Тестирование проходит на бумажном носителе после завершения каждого учебного модуля. Во время зачёта проводится устное собеседование.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Селиванов, Ю. Т.	Прикладная механика	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbookshop.ru/85941.html
Зиомковский, В. М., Троицкий, И. В.	Прикладная механика	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/68280.html
Алышев, А. С., Кривошеев, А. Г., Малых, К. С., Мельников, В. Г., Мельников, Г. И.	Прикладная механика	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2015	http://www.iprbookshop.ru/68688.html

Цобкалло Е. С., Москалюк О. А., Юдин В. Е.	Механика полимерных композиционных материалов Ч.2. Матрицы и композиционные материалы на их основе	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3176
Цобкалло Е. С., Москалюк О. А.	Механика полимерных композиционных материалов. Ч.1. Типы и свойства наполнителей	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2662
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Цобкалло Е. С.	Механика полимерных композиционных материалов	СПб.: СПбГУПТД	2013	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1463
Цобкалло Е. С., Москалюк О. А.	Сопротивление материалов. Механика материалов и конструкций. Изгиб	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017640
Цобкалло Е. С., Макаренко В. В., Тиранов В. Г., Москалюк О. А.	Деформирование полимерных материалов. Структурная механика текстильных материалов. Изучение процесса ползучести и эластического восстановления полимерных материалов и нитей на их основе	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2282

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. <http://www.iprbookshop.ru/>

2. Электронная библиотека СПбГУПТД [Электронный ресурс]: содержит электронные версии научных, учебных и учебно-методических разработок преподавателей кафедры Сопротивление материалов СПбГУПТД. <http://publish.sutd.ru/>

3. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РОССТАНДАРТ [Электронный ресурс]. <http://www.gost.ru/wps/portal/pages> - справочник конструктора. [Электронный ресурс]. URL: <http://sprav-constr.ru/>

4. материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: http://sutd.ru/studentam/extramural_student/

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Стандартно оборудованная лаборатория сопротивления материалов

2. Научно-исследовательская лаборатория Механики ориентированных полимеров

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска