Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“___”_____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы вариационного исчисления

Образовательная программа: 15.03.03 Прикладная механика, профиль: Динамика и прочность машин

Новосибирск 2017

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Основы вариационного исчисления приведена в Таблице.

В последние две колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий текущего и промежуточного контроля с указанием семестра (для многосеместровых дисциплин) и диапазоны вопросов, разделы или этапы выполнения задания, которыми проверяются соответствующие показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)

Таблица

Формируемые компетенции	**Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з1. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Естественные краевые условия Задачи на условный экстремум. Решение методом неопределённых множителей Лагранжа. Выдача задания на РГР. Изопериметрическая задача вариационного исчисления. Решение методом неопределенных множителей Лагранжа. Инвариантность уравнений Эйлера. Оператор Лапласа в полярной системе координат. Метод Ритца Метод Ритца. Необходимое условие экстремума функционалов простейшего вида, зависящих от "n" функций. Обобщенные задачи на условный экстремум Основные понятия и определения вариационного исчисления. Первая и вторая вариации функционалов. Необходимое и достаточное условия экстремальности. Постановка задач о колебаниях на основе вариационного принципа Гамильтона. Постановка задач о продольно-поперечном изгибе стержней на основе вариационного принципа Лагранжа.. Метод Ритца решения задач изгиба стержней. Принцип Гамильтона. Принцип Лагранжа. Постановка задачи о продольно-поперечном изгибе стержня на основе вариационного принципа Лагранжа. Простейшая вариационная задача с подвижными концами. Условие трансверсальности. Естественные краевые условия. Простейшая задача вариационного исчисления. Основная теорема	Контроль посещаемости лекционных и практических занятий; контроль текущей работы над индивидуальным РГЗ; текущий контроль сформированност и компетенций путем опроса на практических занятиях; Итоговая контрольная работа; текущий результат согласно БРС.	Экзаменационный билет содержит один вопрос из представленного списка и задачу для практического решения. Общая оценка на экзамене формируется согласно БРС. К экзамену не допускаются студенты, не защитившие РГР.

		вариационного исчисления. Основная лемма. Необходимое и достаточное условия экстремума. Уравнение Эйлера. Частные случаи. Прямые методы вариационного исчисления Решение изопериметрческих задач. Функционалы на функциях, зависящих от двух независимых переменных. Инвариантность уравнений Эйлера. Характерные задачи, вводящие в вариационное исчисление.		
ОПК.2	з2. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Естественные краевые условия Изопериметрическая задача вариационного исчисления. Решение методом неопределенных множителей Лагранжа. Инвариантность уравнений Эйлера. Оператор Лапласа в полярной системе координат. Метод Ритца Метод Ритца. Необходимое условие экстремума функционалов простейшего вида, зависящих от "n" функций. Обобщенные задачи на условный экстремум Основные понятия и определения вариационного исчисления. Первая и вторая вариации функционалов. Необходимое и достаточное условия экстремальности. Постановка задач о колебаниях на основе вариационного принципа Гамильтона. Постановка задач о продольно-поперечном изгибе стержней на основе вариационного принципа Лагранжа.. Метод Ритца решения задач изгиба стержней. Принцип Гамильтона. Принцип Лагранжа. Постановка задачи о продольно-поперечном изгибе стержня на основе вариационного принципа Лагранжа. Простейшая вариационная задача с подвижными концами. Условие трансверсальности. Естественные краевые условия. Простейшая задача вариационного исчисления. Основная теорема вариационного исчисления. Основная лемма. Необходимое и достаточное условия экстремума. Уравнение Эйлера. Частные случаи. Прямые методы вариационного исчисления Решение изопериметрческих задач. Функционалы на	Контроль посещаемости лекционных и практических занятий; контроль текущей работы над индивидуальным РГЗ; текущий контроль сформированност и компетенций путем опроса на практических занятиях; Итоговая контрольная работа; текущий результат согласно БРС.	Экзаменационный билет содержит один вопрос из представленного списка и задачу для практического решения. Общая оценка на экзамене формируется согласно БРС. К экзамену не допускаются студенты, не защитившие РГР.

		функциях, зависящих от двух независимых переменных. Инвариантность уравнений Эйлера. Характерные задачи, вводящие в вариационное исчисление.		
ОПК.2	у1. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Естественные краевые условия Изопериметрическая задача вариационного исчисления. Решение методом неопределенных множителей Лагранжа. Инвариантность уравнений Эйлера. Оператор Лапласа в полярной системе координат. Метод Ритца Метод Ритца. Необходимое условие экстремума функционалов простейшего вида, зависящих от "n" функций. Обобщенные задачи на условный экстремум Основные понятия и определения вариационного исчисления. Первая и вторая вариации функционалов. Необходимое и достаточное условия экстремальности. Постановка задач о колебаниях на основе вариационного принципа Гамильтона. Постановка задач о продольно-поперечном изгибе стержней на основе вариационного принципа Лагранжа.. Метод Ритца решения задач изгиба стержней. Принцип Гамильтона. Принцип Лагранжа. Постановка задачи о продольно-поперечном изгибе стержня на основе вариационного принципа Лагранжа. Простейшая вариационная задача с подвижными концами. Условие трансверсальности. Естественные краевые условия. Простейшая задача вариационного исчисления. Основная теорема вариационного исчисления. Основная лемма. Необходимое и достаточное условия экстремума. Уравнение Эйлера. Частные случаи. Прямые методы вариационного исчисления Решение изопериметрческих задач. Функционалы на функциях, зависящих от двух независимых переменных. Инвариантность уравнений Эйлера. Характерные задачи, вводящие в вариационное исчисление.	Контроль посещаемости лекционных и практических занятий; контроль текущей работы над индивидуальным РГЗ; текущий контроль сформированност и компетенций путем опроса на практических занятиях; Итоговая контрольная работа; текущий результат согласно БРС.	Экзаменационный билет содержит один вопрос из представленного списка и задачу для практического решения. Общая оценка на экзамене формируется согласно БРС. К экзамену не допускаются студенты, не защитившие РГР.

ОПК.2	у2. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Естественные краевые условия Изопериметрическая задача вариационного исчисления. Решение методом неопределенных множителей Лагранжа. Инвариантность уравнений Эйлера. Оператор Лапласа в полярной системе координат. Метод Ритца Метод Ритца. Необходимое условие экстремума функционалов простейшего вида, зависящих от "n" функций. Обобщенные задачи на условный экстремум Основные понятия и определения вариационного исчисления. Первая и вторая вариации функционалов. Необходимое и достаточное условия экстремальности. Постановка задач о колебаниях на основе вариационного принципа Гамильтона. Постановка задач о продольно-поперечном изгибе стержней на основе вариационного принципа Лагранжа.. Метод Ритца решения задач изгиба стержней. Принцип Гамильтона. Принцип Лагранжа. Постановка задачи о продольно-поперечном изгибе стержня на основе вариационного принципа Лагранжа. Простейшая вариационная задача с подвижными концами. Условие трансверсальности. Естественные краевые условия. Простейшая задача вариационного исчисления. Основная теорема вариационного исчисления. Основная лемма. Необходимое и достаточное условия экстремума. Уравнение Эйлера. Частные случаи. Прямые методы вариационного исчисления Решение изопериметрческих задач. Функционалы на функциях, зависящих от двух независимых переменных. Инвариантность уравнений Эйлера.	Контроль посещаемости лекционных и практических занятий; контроль текущей работы над индивидуальным РГЗ; текущий контроль сформированност и компетенций путем опроса на практических занятиях; Итоговая контрольная работа; текущий результат согласно БРС.	Экзаменационный билет содержит один вопрос из представленного списка и задачу для практического решения. Общая оценка на экзамене формируется согласно БРС. К экзамену не допускаются студенты, не защитившие РГР.
ОПК.6 умением собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать	з1. знать достижения отечественной и зарубежной науки в области прикладной механики	Естественные краевые условия Изопериметрическая задача вариационного исчисления. Решение методом неопределенных множителей Лагранжа. Инвариантность уравнений Эйлера. Оператор Лапласа в полярной системе координат. Метод Ритца Метод Ритца. Необходимое условие экстремума	Контроль посещаемости лекционных и практических занятий; контроль текущей работы над индивидуальным РГЗ; текущий контроль сформированност	Экзаменационный билет содержит один вопрос из представленного списка и задачу для практического решения. Общая оценка на экзамене формируется согласно БРС. К

достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии		функционалов простейшего вида, зависящих от "n" функций. Обобщенные задачи на условный экстремум Основные понятия и определения вариационного исчисления. Первая и вторая вариации функционалов. Необходимое и достаточное условия экстремальности. Постановка задач о колебаниях на основе вариационного принципа Гамильтона. Постановка задач о продольно-поперечном изгибе стержней на основе вариационного принципа Лагранжа.. Метод Ритца решения задач изгиба стержней. Принцип Гамильтона. Принцип Лагранжа. Постановка задачи о продольно-поперечном изгибе стержня на основе вариационного принципа Лагранжа. Простейшая вариационная задача с подвижными концами. Условие трансверсальности. Естественные краевые условия. Простейшая задача вариационного исчисления. Основная теорема вариационного исчисления. Основная лемма. Необходимое и достаточное условия экстремума. Уравнение Эйлера. Частные случаи. Прямые методы вариационного исчисления Решение изопериметрческих задач. Функционалы на функциях, зависящих от двух независимых переменных. Инвариантность уравнений Эйлера.	и компетенций путем опроса на практических занятиях; Итоговая контрольная работа; текущий результат согласно БРС.	экзамену не допускаются студенты, не защитившие РГР.
ПК.1/НИ способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	з6. знать основные уравнения механики жидкости и газа	Естественные краевые условия Задачи на условный экстремум. Решение методом неопределённых множителей Лагранжа. Выдача задания на РГР. Изопериметрическая задача вариационного исчисления. Решение методом неопределенных множителей Лагранжа. Инвариантность уравнений Эйлера. Оператор Лапласа в полярной системе координат. Метод Ритца Метод Ритца. Необходимое условие экстремума функционалов простейшего вида, зависящих от "n" функций. Обобщенные задачи на условный экстремум Основные понятия и определения вариационного исчисления. Первая и вторая	Контроль посещаемости лекционных и практических занятий; контроль текущей работы над индивидуальным РГЗ; текущий контроль сформированност и компетенций путем опроса на практических занятиях; Итоговая контрольная работа; текущий результат согласно БРС.	Экзаменационный билет содержит один вопрос из представленного списка и задачу для практического решения. Общая оценка на экзамене формируется согласно БРС. К экзамену не допускаются студенты, не защитившие РГР.

		вариации функционалов. Необходимое и достаточное условия экстремальности. Постановка задач о колебаниях на основе вариационного принципа Гамильтона. Постановка задач о продольно-поперечном изгибе стержней на основе вариационного принципа Лагранжа.. Метод Ритца решения задач изгиба стержней. Принцип Гамильтона. Принцип Лагранжа. Постановка задачи о продольно-поперечном изгибе стержня на основе вариационного принципа Лагранжа. Простейшая вариационная задача с подвижными концами. Условие трансверсальности. Естественные краевые условия. Простейшая задача вариационного исчисления. Основная теорема вариационного исчисления. Основная лемма. Необходимое и достаточное условия экстремума. Уравнение Эйлера. Частные случаи. Прямые методы вариационного исчисления Решение изопериметрческих задач. Функционалы на функциях, зависящих от двух независимых переменных. Инвариантность уравнений Эйлера. Характерные задачи, вводящие в вариационное исчисление.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.6, ПК.1/НИ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.6, ПК.1/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер,

необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.