Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чижов Александр Петрович
Должность: Директор филиала СибГУ в г. Лесосибирске
Дата подписания: 20.09.2023 07:38:15
Уникальный программный ключ:
bdf6e99bfcc4944b52cae00e83cf259c6c85dda39624c7b04fc3fcac0cdef0efd

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) образовательной программы
Проектирование машин и оборудование лесного комплекса

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
очная

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования магистратуры по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «14» августа 2020 г. № 1026

Разработчики рабочей программы дисциплины:

Доцент кафедры ЭиЕД _____ В.М. Ларченко
учёная степень, учёное звание, должность подпись И.О. Фамилия

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры экономических и естественнонаучных дисциплин от «_04_»__06___ 2021_ г. протокол №_6_

К.пед.н., доцент, зав. кафедрой ЭиЕД _____ Д.Н. Девятловский
учёная степень, учёное звание, должность подпись И.О. Фамилия

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании научно-методического совета филиала от «_09_»____06_____ 2021_ г. протокол №_3_

К.т.н., доцент, зам. директора по УР _____ С.В. Соболев
учёная степень, учёное звание, должность подпись И.О. Фамилия

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СибГУ им. М.Ф. Решетнева № 1 Протокол №9 от 25.06.2021 г.

АННОТАЦИЯ
Рабочей программы дисциплины
Аналитическая механика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	*15.04.02 Технологические машины и оборудование*
Направленность (профиль)	*Проектирование машин и оборудования лесного комплекса*

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины	Формирование у студентов навыков решения инженерных задач и использования полученных результатов в профессиональной деятельности.
Задачи изучения дисциплины	Научить студента выполнять расчеты при решении практических задач с использованием методов аналитической механики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компе-тенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода. УК-1.2. Использует законы и формы логически правильного мышления, основные принципы системного подхода. УК-1.3. Вырабатывает стратегию действий на основе анализа проблемных ситуаций.	**Знать:** - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - методики критического анализа проблемных ситуаций; - метод системного анализа. **Уметь:** - применять методики критического анализа проблемных ситуаций; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для критического анализа проблемных ситуаций; - вырабатывать стратегию действий. **Владеть:** - навыками поиска, сбора и обработки информации с использованием информационно-коммуникационных технологий; - навыками систематизации информации, полученной из разных источников; - навыками критического анализа и синтеза информации необходимой для решения поставленных задач.
ПК-2	Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации, обосновывать предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего	ПК-2.1. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом. ПК-2.2. Обосновывает решения задач патентными исследованиями, предложения по	**Знать:** - научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; - охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки. **Уметь:** - обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом; - оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских

	субъекта, осуществлять подготовку выводов и рекомендаций	дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта. ПК-2.3. Систематизирует и анализирует отобранную документацию, осуществляет подготовку выводов и рекомендаций.	решений. **Владеть:** - навыками оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аналитическая механика» входит в цикл элективных дисциплин (модулей) – элективная дисциплина 4, формируемая участниками образовательных отношений.

Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Принцип возможных перемещений.

Раздел 2. Общее уравнение динамики.

Раздел 3. Уравнение Лагранжа второго рода.

Форма промежуточной аттестации

Зачет.

Оглавление

1. Цель и задачи изучения дисциплины 6

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций 6

3. Место дисциплины в структуре ОПОП 7

4. Объем дисциплины и виды учебной работы 7

5. Содержание дисциплины 8

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий 8

5.2. Занятия лекционного типа 9

5.3. Занятия семинарского типа 9

5.4 Занятия в форме практической подготовки 9

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 10

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 10

7.1. Рекомендуемая литература 10

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины 11

7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины 12

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1	Цель изучения дисциплины	Формирование у студентов навыков решения инженерных задач и использования полученных результатов в профессиональной деятельности.
1.2.	Задачи изучения дисциплины:	Научить студента выполнять расчеты при решении практических задач с использованием методов аналитической механики.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компе-тенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода. УК-1.2. Использует законы и формы логически правильного мышления, основные принципы системного подхода. УК-1.3. Вырабатывает стратегию действий на основе анализа проблемных ситуаций.	**Знать:** - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - методики критического анализа проблемных ситуаций; - метод системного анализа. **Уметь:** - применять методики критического анализа проблемных ситуаций; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для критического анализа проблемных ситуаций; - вырабатывать стратегию действий. **Владеть:** - навыками поиска, сбора и обработки информации с использованием информационно-коммуникационных технологий; - навыками систематизации информации, полученной из разных источников; - навыками критического анализа и синтеза информации необходимой для решения поставленных задач.
ПК-2	Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации, обосновывать предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществлять подготовку выводов и рекомендаций	ПК-2.1. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом. ПК-2.2. Обосновывает решения задач патентными исследованиями, предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта. ПК-2.3. Систематизирует и анализирует отобранную документацию, осуществляет подготовку выводов и рекомендаций.	**Знать:** - научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; - охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки. **Уметь:** - обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом; - оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений. **Владеть:** - навыками оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аналитическая механика» входит в цикл элективных дисциплин (модулей) – элективная дисциплина 4, формируемая участниками образовательных отношений.

Курс опирается на такие ранее изученные дисциплины, как «Основы проектирования узлов, деталей машин и технологического оборудования лесного комплекса», «Силовые передачи в лесных машинах и в их технологическом оборудовании».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Аналитическая механика», являются необходимыми для изучения такой дисциплины как «Расчет и конструирования машин и оборудования», «Трение и износ в машинах», а так же при выполнении выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.часов)	Семестр
		II
Общая трудоемкость дисциплины	**3,0 (108)**	**3,0 (108)**
Контактная работа при проведении учебных занятий с преподавателем (аудиторная):	**0,88 (32)**	**0,88 (32)**
занятия лекционного типа	0,44 (16)	0,44 (16)
занятия семинарского типа	0,44 (16)	0,44 (16)
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,44 (16)	0,44 (16)
коллоквиумы		
иные аналогичные занятия		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальная работа с преподавателем		
Иная контактная внеаудиторная работа		
Самостоятельная работа обучающихся:	**2,12 (76)**	**2,12 (76)**
изучение теоретического курса (ТО)	2,12 (76)	2,12 (76)
индивидуальные задания (ИЗ)		
расчетно-графические работы (РГР)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КР/КП)		
контрольная работа (Кн.р)		
другие виды самостоятельной работы		
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект, курсовая работа)	**Зачет**	**Зачет**

5. Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

а) очная форма

№	Модули и темы дисциплины	Занятия лекционного типа, (акад. часов)	Занятия семинарского типа, (акад.часов)		Самостоятельная работа, (акад. часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Принцип возможных перемещений						
1.1	Введение в аналитическую механику. Основные понятия.	2			9	УК-1 ПК-2
1.2	Принцип возможных перемещений	2			9	
1.3	Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей.	2			10	
	Итого по модулю	6			28	
Раздел 2. Общее уравнение динамики						
2.1	Принцип Даламбера. Определение Динамических реакций механизмов.	2			9	УК-1 ПК-2
2.2	Общее уравнение динамики.	2		8	9	
2.3	Общее уравнение динамики в обобщенных силах.	2		8	10	
	Итого по модулю	6			28	
Раздел 3. Уравнения Лагранжа 2-го рода						
3.1	Уравнения Лагранжа 2-го рода.	2			10	
3.2	Применение уравнений Лагранжа 2-го рода	2			10	УК-1 ПК-2
	Итого по модулю	4			20	
	Всего	**16**		**16**	**76**	

Программой дисциплины «Аналитическая механика» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа обучающихся. На занятиях семинарского типа выполняются лабораторные работы. Самостоятельная работа предполагает изучение обучающимися теоретического курса.

Для запланированных видов занятий разработаны учебно-методические материалы, которые включены в состав электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД) «Аналитическая механика» [7].

5.2 Занятия лекционного типа

а) очная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Краткое содержание лекционного занятия
Раздел 1. Принцип возможных перемещений		
1.1	Введение в аналитическую механику. Основные понятия.	Основные понятия аналитической механики. Связи и их классификация. Обобщенные координаты. Число степеней свободы механической системы. Действительные и возможные перемещения. Возможная работа. Идеальные связи.
1.2	Принцип возможных перемещений	Принцип возможных перемещений. Доказательство принципа возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к простейшим машинам.
1.3	Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей.	Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей. Примеры на применение принципа возможных перемещения к определению реакций связей. Уравнение возможных мощностей.

Раздел 2. Общее уравнение динамики		
2.1	Принцип Даламбера. Определение динамических реакций механизмов	Принцип Даламбера. Принципа Даламбера для материальной точки. Принцип Даламбера для механической системы. Определение динамических реакций опор. Применение принципа Даламбера к определению реакций связей.
2.2	Общее уравнение динамики.	Общее уравнение динамики. Вывод общего уравнения динамики. Примеры применения. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах.
2.3	Общее уравнение динамики в обобщенных силах	Обобщенные силы. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Понятие об устойчивости состояния покоя механической системы с одной степенью свободы.
Раздел 3. Уравнения Лагранжа 2-го рода		
3.1	Уравнения Лагранжа 2-го рода	Уравнения Лагранжа второго рода Вывод уравнений Лагранжа второго рода. Структура уравнений Лагранжа второго рода.
3.2	Применение уравнений Лагранжа 2-го рода	Применение уравнений Лагранжа 2-го рода к системам с одной и двумя степенями свободы.

5.3 Занятия семинарского типа

5.3.1 Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

5.3.2 Лабораторные занятия

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объем лабораторной работы, часа(ов)	Краткое содержание лабораторной работы
Раздел 2. Общее уравнение динамики			
2.2	Общее уравнение динамики	Свободные затухающие колебания линейной системы с одной степенью свободы 4 часа	Ознакомление с теоретическими основами выполняемой лабораторной работы, методикой и порядком измерений. Проделав работу провести обработку полученных экспериментальных данных, оформить отчет и защитить его
		Свободные затухающие колебания нелинейной системы с одной степенью свободы 4 часа	Ознакомление с теоретическими основами выполняемой лабораторной работы, методикой и порядком измерений. Проделав работу провести обработку полученных экспериментальных данных, оформить отчет и защитить его
2.3	Общее уравнение динамики в обобщенных силах	Определение обобщенной силы механизма с одной степенью свободы 4 часа	Ознакомление с теоретическими основами выполняемой лабораторной работы, методикой и порядком измерений. Проделав работу провести обработку полученных экспериментальных данных, оформить отчет и защитить его
		Определение двух обобщенных сил механизма с двумя степенями свободы 4 часа	Ознакомление с теоретическими основами выполняемой лабораторной работы, методикой и порядком измерений. Проделав работу провести обработку полученных экспериментальных данных, оформить отчет и защитить его

5.4. Занятия в форме практической подготовки

Занятия в форме практической подготовки по дисциплине не организуются.

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Аналитическая механика» сформированы в виде фонда оценочных средств (ФОС) и представлены в приложении к рабочей программе.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Наименование	Электронный адрес	Кол-во экз.
	7.1.1. Основная литература		
1	Вильке, В. Г. Теоретическая механика: учебник и практикум для вузов / В. Г. Вильке. – М.: Юрайт, 2020. - 311 с. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/489779	https://urait.ru/bcode/489779	
2	Левин, В. Е. Аналитическая механика: учебное пособие / В. Е. Левин, Д. А. Красноруцкий. – Новосибирск : НГТУ, 2017. – 28 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/118433	https://e.lanbook.com/book/118433	
3	Диевский, В. А. Теоретическая механика: учебное пособие / В. А. Диевский. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 336 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/21225	https://e.lanbook.com/book/21225	
	7.1.2. Дополнительная литература		
4	Практикум по аналитической механике: учебное пособие / И. И. Галиев, М. Х. Минжасаров, В. М. Павлов, Е. А. Самохвалов. – Омск : ОмГУПС, 2020. – 27 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/165636	https://e.lanbook.com/book/165636	
5	Доронин, Ф. А. Теоретическая механика: учебное пособие / Ф. А. Доронин. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 480 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/212570	https://e.lanbook.com/book/212570	
6	Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики: учебник / Н. Н. Никитин. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 720 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/210659	https://e.lanbook.com/book/210659	
7	Аналитическая механика [Электронный ресурс]: электронно-образовательный ресурс / сост. В. М. Ларченко. – Лесосибирск, 2017. – Режим доступа: http://www.lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog	http://www.lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog	

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование
1	КонсультантПлюс: справочная правовая система. – Москва: Консультант Плюс, 1992 – . – Режим доступа: лок. сеть вуза. – Обновляется ежекварт. – Текст : электронный.
2	Лань: электронно-библиотечная система издательства: [сайт]. – Москва, 2010 – . – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
3	ЮРАЙТ: образовательная платформа: [сайт]. – Москва, 2013– . – URL: https://urait.ru/. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
4	IPR SMART: [взамен IPRbooks]: цифровой образовательный ресурс: [сайт]. – Москва, 2021 – . – URL: https://www.iprbookshop.ru/. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
5	Сервер электронно-дистанционного обучения СибГУ им. М. Ф. Решетнева: [электрон. образоват. ресурс для студентов всех форм обучения]: [сайт]. – URL: https://dl.sibsau.ru. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
6	Электронная библиотечная система Консорциума аэрокосмических вузов России: [сайт]. – Уфа; Санкт-Петербург, 2014 – . – URL: https://elsau.ru. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
7	Паллада. Подсистема Образование. ЭОР-УМК: электрон. Образоват. Среда СибГУ им. М.Ф. Решетнева. – Красноярск, 2019 – . – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
8	КонсультантПлюс: справочная правовая система. – Москва: Консультант Плюс, 1992 – . – Режим доступа: лок. сеть вуза. – Обновляется ежекварт. – Текст : электронный.

7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины «Аналитическая механика» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные занятия) и самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельная работа предполагает изучение теоретического курса. В период освоения дисциплины для обучающихся организуются индивидуальные и групповые консультации.

При изучении дисциплины обязательным является выполнение следующих организационных требований:

– обязательное посещение всех видов аудиторных занятий;
– ведение конспекта лекций;
– активная работа во время занятий;
– регулярная самостоятельная работа обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины;
– своевременная сдача отчетных документов;
– получение дополнительных консультаций по подготовке, оформлению и сдаче отдельных видов заданий, в случае пропусков занятий.

Самостоятельная работа обучающегося направлена на:

– стимулирование познавательного интереса;
– систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний;
– развитие познавательных способностей, активности, самостоятельности, ответственности и организованности обучающихся;
– формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы по всем осваиваемым дисциплинам, обучающемуся необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, поскольку компенсировать пропущенный материал позднее без снижения качества работы и ее производительности практически невозможно.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Лекции имеют целью дать систематизированные знания об изучаемой предметной области. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные работы и указания на самостоятельную работу. В ходе лекций студентам рекомендуется: – вести конспектирование учебного материала; – обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; – задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций.
Лабораторная работа	Лабораторная работа – это активная форма учебного процесса в вузе. Лабораторные занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, получения практических умений и навыков решения задач, развития абстрактного и логического мышления. При подготовке к лабораторным работам студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть

	рекомендации преподавателя. Лабораторные работы выполняются студентами в специализированной аудитории. Номер варианта лабораторной работы определяет преподаватель по списку группы. Каждую лабораторную работу студент должен защитить устно, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
Самостоятельная работа (изучение теоретической части курса)	При изучении дисциплины не все вопросы рассматриваются на лекциях, часть вопросов рекомендуется преподавателем для самостоятельного изучения. При самостоятельном изучении и проработке теоретического курса необходимо повторить законспектированный во время лекции материал и дополнить его с учетом рекомендованной литературы. Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Поиск ответов на вопросы и выполнение заданий для самостоятельной работы позволяет расширить и углубить знания по курсу, применить теоретические знания в решении задач практического содержания, закрепить изученное ранее. Уровень усвоения материала может быть оценен при ответах на контрольные вопросы для самопроверки по соответствующим темам и разделам.
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов лабораторных работ.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование аудитории	Назначение аудитории	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,	Аудитория, укомплектована специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации в большой аудитории: проекционное оборудование, мультимедийный компьютер. Возможность подключения к сети "Интернет" (неограниченный доступ) и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010 , Microsoft Windows Education 10, Браузер GOOGLE CHROME, Acrobat Reader DC, Dr.Web Desktop Security Suit,
Помещение для самостоятельной работы	для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория (читальный зал научно-технической библиотеки) оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" (неограниченный доступ) и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитория укомплектована специализированной учебной мебелью. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010, Microsoft Windows Education 10, Браузер GOOGLE CHROME, Acrobat Reader DC, Dr.Web Desktop Security Suit.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»
(филиал СибГУ в г. Лесосибирске)

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине
(приложение к рабочей программе дисциплины)

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА
(наименование дисциплины/модуля)

15.04.02 Технологические машины и оборудование
Код Наименование

Направленность (профиль) образовательной программы
Проектирование машин и оборудования лесного комплекса

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
очная

Красноярск 2021

Оценочны материалы для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине Аналитическая механика
(наименование дисциплины/модуля)

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Аналитическая механика
(наименование дисциплины/модуля)

и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме **зачета**.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства:

- вопросы для закрепления лекционного материала (текущий контроль);
- вопросы для защиты лабораторных работ (текущий контроль);
- вопросы к зачету (промежуточная аттестации).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Код компе-тенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода. УК-1.2. Использует законы и формы логически правильного мышления, основные принципы системного подхода. УК-1.3. Вырабатывает стратегию действий на основе анализа проблемных ситуаций.	**Знать:** - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - методики критического анализа проблемных ситуаций; - метод системного анализа. **Уметь:** - применять методики критического анализа проблемных ситуаций; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для критического анализа проблемных ситуаций; - вырабатывать стратегию действий. **Владеть:** - навыками поиска, сбора и обработки информации с использованием информационно-коммуникационных технологий; - навыками систематизации информации, полученной из разных источников; - навыками критического анализа и синтеза информации необходимой для решения поставленных задач.
ПК-2	Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации, обосновывать предложения по дальнейшей	ПК-2.1. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом. ПК-2.2. Обосновывает решения задач патентными	**Знать:** - научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; - охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки. **Уметь:** - обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом;

	деятельности хозяйствующего субъекта, осуществлять подготовку выводов и рекомендаций	исследованиями, предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта. ПК-2.3. Систематизирует и анализирует отобранную документацию, осуществляет подготовку выводов и рекомендаций.	- оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений. **Владеть:** - навыками оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.

2.1. Формы контроля формирования компетенций

а) очная форма

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Принцип возможных перемещений			
1.1	Введение в аналитическую механику. Основные понятия.	УК-1 ПК-2	**Текущий контроль:** устный опрос на занятиях лекционного типа
1.2	Принцип возможных перемещений	УК-1 ПК-2	**Текущий контроль:** устный опрос на занятиях лекционного типа
1.3	Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей.	УК-1 ПК-2	**Текущий контроль:** устный опрос на занятиях лекционного типа
Раздел 2. Общее уравнение динамики			
2.1	Принцип Даламбера. Определение динамических реакций механизмов.	УК-1 ПК-2	**Текущий контроль:** устный опрос на занятиях лекционного типа
2.2	Общее уравнение динамики.	УК-1 ПК-2	**Текущий контроль:** устный опрос на занятиях лекционного типа, вопросы для защиты лабораторных работ
2.3	Общее уравнение динамики в обобщенных силах.	УК-1 ПК-2	**Текущий контроль:** устный опрос на занятиях лекционного типа, вопросы для защиты лабораторных работ
Раздел 3. Уравнения Лагранжа 2-го рода			
3.1	Уравнения Лагранжа 2-го рода.	УК-1 ПК-2	**Текущий контроль:** устный опрос на занятиях лекционного типа
3.2	Применение уравнений Лагранжа 2-го рода	УК-1 ПК-2	**Текущий контроль:** устный опрос на занятиях лекционного типа
	Промежуточная аттестация	УК-1 ПК-2	**Промежуточная аттестация по дисциплине:** вопросы к зачету

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков владения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

3.1 Вопросы для закрепления лекционного материала (промежуточная аттестация), формирование компетенции УК-1, ПК-2

Тема 1.1:

1. Что изучает аналитическая механика?
2. Какая система называется свободной? Несвободной? Приведите примеры.
3. Что такое связь?
4. Какие связи называются удерживающими? неудерживающими?
5. Запишите аналитический вид удерживающей связи.

Тема 1.2:

1. Что называется обобщенной координатой?
2. Какими свойствами должны обладать обобщенные координаты?
3. Запишите уравнение кинетической энергии.
4. Что показывает кинетическая энергия голономной системы?
5. Запишите уравнения движения Лагранжа.

Тема 1.3:

1. Что называется числом степеней свободы механической системы?
2. Как с помощью уравнений Лагранжа можно описать движение механической системы?
3. Какие силы называются консервативными?
4. Запишите уравнение Лагранжа для голономных систем материальных точек.
5. Запишите уравнение Лагранжа для неголономных систем материальных точек.

Тема 2.1:

1. Что называется обобщенной силой?
2. Какие силы называются потенциальными?
3. Какие силы называются непотенциальными?
4. Что представляет собой полная энергия?
5. В чем заключается принцип Даламбера?

Тема 2.2:

1. Запишите формулу, определяющую изменение полной энергии при движении произвольной голономной систем, если система склерономная.
2. Запишите формулу, определяющую изменение полной энергии при движении произвольной голономной систем, если система склерономная и потенциальная энергия явно не зависит от времени.
3. Как можно найти мощность непотенциальных сил?
4. Как изменяется полная энергия консервативной системы при ее движении?
5. Что называется интегралом энергии?

Тема 2.3:

1. От чего зависит размерность обобщенной силы?
2. Чему равна обобщенная сила консервативной системы?
3. Что представляет собой обобщенная сила в электрических системах?
4. Что представляет собой обобщенная сила в электромеханических системах?
5. Запишите уравнение Лагранжа для системы с рассеянием.

Тема 3.1:

1. В чем заключается принцип Гамильтона?
2. Что такое канонические переменные?
3. Что называется обобщенным импульсом?
4. Что представляет собой функция Гамильтона?
5. Запишите канонические уравнения Гамильтона.

Тема 3.2:

1. Что называется скобками Пуассона?
2. В чем заключается свойство антикоммутативности?
3. Когда скобки Пуассона обращаются в ноль?
4. В чем заключается свойство распределительности?

5. Чему равна частная производная по времени от скобок Пуассона?

3.2 Задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенций УК-1, ПК-2

Задания по выполнению лабораторных работ и контрольные вопросы для защиты лабораторных работ приведены в пособии по выполнению лабораторных работ для студентов направление подготовки «Технологические машины и оборудование», очной формы обучения. Данное пособие входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины [7].

3.3 Вопросы к зачету (промежуточная аттестация), формирование компетенции УК-1, ПК-2

Радел 1:

1. Аналитическая механика и ее место среди естественных и технических наук.
2. Свободные и несвободные материальные системы.
3. Связи и их классификация.
4. Возможные перемещения для голономных систем.
5. Идеальные связи.
6. Обобщенные координаты и обобщенные силы.
7. Возможные (или виртуальные) перемещения материальной точки и механической системы.
8. Число степеней свободы системы. Принцип возможных перемещений.

Радел 2:

1. Принцип Даламбера для материальной точки, сила инерции.
2. Принцип Даламбера для механической системы.
3. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру: главный вектор и главный момент сил инерции.
4. Понятие об устойчивости равновесия. Условия равновесия системы в обобщенных координатах**.**
5. Общее уравнение динамики.
6. Общее соотношение динамики для систем с неудерживающими связями.
7. Пример составления и решения общего уравнения динамики.
8. Обобщенные координаты системы; обобщенные скорости.
9. Выражение элементарной работы в обобщенных координатах.
10. Обобщенные силы и способы их вычисления.
11. Случай сил, имевших потенциал и случай сил, пропорциональных скоростям движения точек.

Радел 3:

1. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа 2-го рода.
2. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных сил; функция Лагранжа (кинетический потенциал).
3. Методика решения задач с составлением уравнений Лагранжа второго рода.
4. Выражение кинетической энергии через обобщенные скорости и координаты
5. Определение положения равновесия.
6. Устойчивость положения равновесия.
7. Теорема Лагранжа-Дирихле.
8. Малые свободные колебания консервативной механической системы с одной степенью свободы и их свойства.

4. Описание показателей, критериев, шкал оценивания планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

4.1. Показатели и критерии оценивания ответов на вопросы для защиты лабораторных работ

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание материала лабораторной работы, умение анализировать полученные результаты и делать выводы, владение навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы, правильность ответа, структура и стиль ответа.	Ответ представлен в полном объеме в соответствии с поставленным вопросом. Студент знает материал лабораторной работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, структура и стиль ответа образцовые присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«4» (хорошо, зачтено):		Ответ представлен в соответствии с поставленным вопросом с незначительными замечаниями. Студент знает материал лабораторной работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, в структуре и стиле ответа нет грубых ошибок.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа имеет значительные замечания, устраненные во время контактной работы с преподавателем. Студент на удовлетворительном уровне знает материал лабораторной работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы. В оформлении, структуре и стиле ответа есть недостатки; работа выполнена самостоятельно.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Часть ответа или весь ответ выполнен из фрагментов работ других авторов и носит несамостоятельный характер. Содержание ответа не соответствует поставленной теме. Студент не знает материал лабораторной работы, не умеет анализировать полученные результаты и делать выводы.

4.2. Показатели и критерии оценивания письменного ответа на зачете

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание программного материала, владение понятийным аппаратом, последовательность, логичность и стиль изложения, адекватность иллюстраций, умение анализировать классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.	Содержание ответа соответствует заданному вопросу. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами). Ответ четко структурирован, части ответа логически взаимосвязаны. Обучающийся умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«4» (хорошо, зачтено):		Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-

		терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах преподавателя, демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами). Ответ в достаточной степени структурирован, части ответа логически взаимосвязаны. Обучающийся способен анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Обучающийся демонстрирует знание обязательного объема фактического материала по дисциплине, но оперирует неточными формулировками и допускает фактические ошибки (25–30%). Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, допущены ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Обучающийся проявляет затруднения в самостоятельных ответах. Примеры и иллюстрации, приведенные в ответе, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Ответ плохо структурирован, части ответа разорваны логически. Обучающийся затрудняется анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Содержание ответа не соответствует заданному вопросу или соответствует ему в очень малой степени Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, допущено много ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний дисциплины, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для проверки качества освоения программы дисциплины и оценки результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции проводится текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета.

Контроль успеваемости обучающихся осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы. Рейтинг – план по дисциплине «Аналитическая механика» включен в состав ЭУМКД [7].

Текущий контроль проводится регулярно на занятиях семинарского типа по дисциплине. В конце семестра на основании поэтапного контроля процесса обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов (контрольные недели), подсчитываются дополнительные баллы (за посещаемость и активность на занятиях).

Результаты рейтинговой аттестации объявляются преподавателем на последнем занятии в зачетную неделю и служат основой для итогового результата промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине.

5.1 Соответствие балльной шкалы оценок по дисциплине уровню сформированности компетенций обучающегося

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Средний	«4» (хорошо) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но отмечены ошибки, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, в целом достигнуты.
Неудовлетворительный	«2» (не удовлетворительно) не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, не достигнуты.