

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 24.10.2023 10:59:39

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Современные методы проектирования технологических машин и оборудования

Закреплена за подразделением Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения

Направление подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль Производство и реновация технологических машин и оборудования

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144 Формы контроля в семестрах:
в том числе: экзамен 2

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 83

часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	22	22	22	22
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	83	83	83	83
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Кривенко А.Е.

Рабочая программа

Современные методы проектирования технологических машин и оборудования

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль "Производство и реновация технологических машин и оборудования", 15.04.02-МТМО-23-6.plx Производство и реновация технологических машин и оборудования, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль "Производство и реновация технологических машин и оборудования", Производство и реновация технологических машин и оборудования, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Зотов В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Изучение основ проектной деятельности и освоение современных методов и технологий проектирования и конструирования в области технологических машин и оборудования
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Методология научных исследований	
2.1.2	Надежность и эффективность эксплуатации технологических машин и оборудования	
2.1.3	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Информационные технологии в области технологических машин и оборудования	
2.2.2	Современные технологические процессы в горном машиностроении	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	
Знать:	
ОПК-4-31 Перечень базовых нормативных документов в вопросах проектирования технологических машин и оборудования	
ОПК-9: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях, соответствующих профилю подготовки, разрабатывать новое технологическое оборудование	
Знать:	
ОПК-9-31 Базовые методы проектирования технологических машин и оборудования в том числе в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях	
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
Знать:	
ОПК-5-31 Базовые принципы положенные в основу современных расчетных методов инженерного анализа	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-31 Примерный перечень современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования и их возможности в решении задач проектирования технологических машин и оборудования	
ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	
Знать:	
ОПК-13-31 Общий перечень современных цифровых программ проектирования технологических машин и оборудования и их возможности в решении задач проектирования технологических машин и оборудования	
ОПК-9: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях, соответствующих профилю подготовки, разрабатывать новое технологическое оборудование	
Уметь:	
ОПК-9-У1 Решать стандартные задачи проектирования и конструирования технологических машин и оборудования в том числе в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях	
ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	
Уметь:	

ОПК-13-У1 Решать стандартные расчетные задачи в программах проектирования технологических машин и оборудования
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
Уметь:
ОПК-5-У1 Решать стандартные задачи инженерного анализа с использованием специализированного программного обеспечения
ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
Уметь:
ОПК-4-У1 Составлять отчеты о проектных и конструкторских работах в соответствии с требованиями ЕСКД
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 Соотносить методы инженерного анализа с аспектами проектной ситуации в вопросах проектирования технологических машин и оборудования
Владеть:
УК-1-В1 Базовыми навыками применения приемов и методов инженерного анализа в вопросах проектирования технологических машин и оборудования
ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности
Владеть:
ОПК-13-В1 Навыками использования современных цифровых программ проектирования технологических машин и оборудования
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
Владеть:
ОПК-5-В1 Методикой прочностных расчетов в специализированных конструкторских программах
ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
Владеть:
ОПК-4-В1 Навыками составления отчетной документации в соответствии с требованиями действующих нормативов и стандартов
ОПК-9: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях, соответствующих профилю подготовки, разрабатывать новое технологическое оборудование
Владеть:
ОПК-9-В1 Набором приемов для решения стандартных задач проектирования и конструирования технологических машин и оборудования в том числе в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Проектирование технологических машин и оборудования общие понятия и нормативная документация							
1.1	Проектирование как трехступенчатый процесс, порядок постановки на производство технологических машин и оборудования /Лек/	2	4	ОПК-5-31 ОПК-4-31 ОПК-9-31 ОПК-13-31 УК -1-31	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2			

1.2	Практическое изучение норм и правил оформления технического задания /Пр/	2	3	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.8 Э1			Р1
1.3	Изучение принципов и приемов использования твердотельного параметрического проектирования изделий машиностроения /Пр/	2	3	ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 УК-1-У1 УК-1-В1	Л3.3			Р2
1.4	Углубленное изучение материалов лекций и практических работ. Самостоятельное изучение литературы и рекомендованных открытых источников, к практическим работам /Ср/	2	27	ОПК-5-31 ОПК-4-31 ОПК-9-31 ОПК-13-31 УК-1-31	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8			
Раздел 2. Проектирование технологических машин и оборудования методы активизации творческой деятельности								
2.1	Методы активизации творческой деятельности, ТРИЗ /Лек/	2	4	ОПК-4-31 ОПК-9-31 ОПК-13-31 УК-1-31	Л1.6 Л1.7			
2.2	Практическое изучение подходов к проектированию применяемых в методах активизации проектной деятельности и ТРИЗ /Пр/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.7			Р3
2.3	Практическое изучение компьютерных технологий оформления конструкторской документации /Пр/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1	Л3.3Л3.1			Р4
2.4	Углубленное изучение материалов лекций и практических работ. Самостоятельное изучение литературы и рекомендованных открытых источников, к практическим работам /Ср/	2	28	ОПК-4-31 ОПК-9-31 ОПК-13-31 УК-1-31	Л1.6 Л1.7			
Раздел 3. Проектирование технологических машин и оборудования учет человеческого фактора								
3.1	Методы обеспечения эргономичности технологических машин и оборудования /Лек/	2	4	ОПК-5-31 ОПК-4-31 ОПК-9-31 ОПК-13-31 УК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.6			
3.2	Практическое изучение приемов и методов эргономического конструирования рабочих мест системы "оператор-технологическая машина" /Пр/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1	Л3.4			Р5

3.3	Практическое изучение технологий инженерного анализа изделий машиностроения /Пр/	2	4	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 УК-1-У1 УК-1-В1	Л3.1 Л3.2 Л3.3			Р6
3.4	Углубленное изучение материалов лекций и практических работ. Самостоятельное изучение литературы и рекомендованных открытых источников, к практическим работам /Ср/	2	28	ОПК-5-31 ОПК-4-31 ОПК-9-31 ОПК-13-31 УК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзамен вопросы к разделу 1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое проект? Базовые признаки проекта. 2. Что такое техническое задание на изготовление горной машины? 3. Какие вопросы оговаривает техническое задание на проектирование горных машин и оборудования? 4. Какие организации участвуют в разработке технического задания на изготовление горной машины или оборудования и их роль? 5. Какие стадии разработки проекта изготовления горной машины предусмотрены стандартом? 6. Что выполняется на стадии технического предложения в горном машиностроении? 7. Что выполняется на стадии эскизного проекта в горном машиностроении? 8. Что выполняется на стадии технического проекта в горном машиностроении? 9. Что выполняется на стадии создания конструкторской и рабочей документации в горном машиностроении? 10. Что входит в комплект конструкторской документации на создание горной машины? 11. Что входит в комплект рабочей документации горной машины? 12. Что такое опытный образец, для чего он предназначен? 13. Какие существуют стратегии проектирования и каковы критерии выбора стратегии? 14. Линейная стратегия проектирования, её достоинства и недостатки, область применения? 15. Циклическая стратегия проектирования, её достоинства и недостатки, область применения? 16. Разветвленная стратегия проектирования, её достоинства и недостатки, область применения? 17. Адаптивная стратегия проектирования, её достоинства и недостатки, область применения? 18. Методы образования производных машин. Метод базового агрегата. 19. Методы образования производных машин. Метод параллельного совмещения. 20. Методы образования производных машин. Метод изменения линейных размеров. 21. Методы образования производных машин. Метод секционирования. Методы образования производных машин. Метод унифицированных рядов. 22. Методы образования производных машин. Метод конвертирования. 23. Ряды предпочтительных чисел в машиностроении. 24. Конструирование, метод инверсии.
-----	-----------------------------------	--	---

КМ2	Экзамен вопросы к разделу 2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы активизации творческой деятельности. Мозговой штурм. 2. Методы активизации творческой деятельности. Синектика. 3. Методы активизации творческой деятельности. Стоимостный анализ. 4. Методы активизации творческой деятельности. Системотехника. 5. Какие виды противоречий встречаются в технических системах и что они собой представляют? 6. Какие уровни изобретений существуют в ТРИЗ. 7. Перечислить направления развития технических систем и привести пример увеличения идеальности. 8. Перечислить направления развития технических систем и привести пример увеличения управляемости. 9. Перечислить направления развития технических систем и привести пример динамизации конструкции. 10. Метод активизации проектной деятельности упорядоченный поиск 11. Метод активизации проектной деятельности стоимостный анализ 12. Метод активизации проектной деятельности системотехника 13. Метод активизации проектной деятельности мозговая атака 14. Метод активизации проектной деятельности синектика 15. Метод активизации проектной деятельности морфологические карты 16. В чем заключается технология твердотельного моделирования в САД системах? 17. Что такое параметрическое проектирование в САД системах? 18. Что такое технология В-Rep? 19. Какие функции у математического ядра САД системы? 20. Какова область применения метода конечных элементов
КМ3	Экзамен вопросы к разделу 3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи эргономики в области конструирования горных машин. 2. Что такое антропометрические параметры и как они учитываются в конструкции рабочего места оператора горной машины? 3. Из чего состоит сенсо-моторное поле оператора горной машины? 4. Эргономические методы конструирования. Соматография, достоинства, недостатки, область применения. 5. Эргономические методы конструирования. Шарнирные антропоманекены, достоинства, недостатки, область применения. 6. Эргономические методы конструирования. Метод статистов, достоинства, недостатки, область применения. 7. Эргономические методы конструирования. Компьютерные методы достоинства, недостатки, область применения. 8. Информационное взаимодействие человека и машины. Механизмы, процессы. 9. Последовательность разработки пульта управления горной машины? 10. Принципы лежащие в основе разработки компоновки
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Практическое изучение норм и правил оформления технического задания	ОПК-9-У1;ОПК-9-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Отработка навыков составления технического задания

P2	Изучение принципов и приемов использования твердотельного параметрического проектирования изделий машиностроения	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1	Изучение принципов создания деталей и сборок в специализированной конструкторской программе
P3	Практическое изучение подходов к проектированию применяемых в методах активизации проектной деятельности и ТРИЗ	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-9-У1;ОПК-9-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	Отработка навыков использования ТРИЗ и методов активизации творческой деятельности
P4	Практическое изучение компьютерных технологий оформления конструкторской документации	ОПК-9-У1;ОПК-9-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	Изучение приемов создания рабочих и сборочных чертежей в специализированной компьютерной программе
P5	Практическое изучение приемов и методов эргономического конструирования рабочих мест системы "оператор-технологическая машина"	ОПК-9-У1;ОПК-9-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	Построение эскизов рабочего пространства, рабочего места и пульта управления соответствии с заданием, нормами и правилами конструирования
P6	Практическое изучение технологий инженерного анализа изделий машиностроения	ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-5-В1;ОПК-5-У1;ОПК-9-В1;ОПК-9-У1;УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1	Инженерный анализ детали методом конечных элементов

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, один по каждому разделу. Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре ГОТиМ.

Пример экзаменационного билета

1. Что такое проект? Базовые признаки проекта.
2. Методы активизации творческой деятельности. Синектика.
3. Сенсо-моторное поле оператора технологической машины?

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- выполнены и защищены все практические работы;

экзамен по дисциплине сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично")

Общие критерии уровней освоения компетенций

Отсутствие сформированности компетенции: Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении задач, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированности компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины (неудовлетворительно)

Пороговый:

Если обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных задач в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированности компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне (удовлетворительно)

Повышенный:

Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированности компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированности компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучающегося при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке (хорошо)

Продвинутый:

Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных задач в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на продвинутом уровне. Присутствие сформированности компетенции на продвинутом уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи (отлично)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Даниляк В. И.	Человеческий фактор в управлении качеством: инновационный подход к управлению эргономичностью: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Логос, 2011
Л1.2	Манухина С. Ю.	Инженерная психология и эргономика: Хрестоматия: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л1.3	Курбацкая Т. Б.	Эргономика: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский федеральный университет (КФУ), 2013
Л1.4	Михалкина Е. В., Никитаева А. Ю., Косолапова Н. А.	Организация проектной деятельности: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016
Л1.5	Соловьев В. В., Заргарян Е. В., Заргарян Ю. А., Белоглазов Д. А., Косенко Е. Ю.	Проектирование и моделирование объемного гидропривода: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015
Л1.6	Кривенко А. Е.	Основы проектирования горных машин и оборудования: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.7	Уразаев В. Г.	Путешествие в страну ТРИЗ. Записки изобретателя: документально-художественная литература	Электронная библиотека	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2007
Л1.8	Слепов Н. Н., Емельянов С. В.	Автоматизированные системы управления: Разд.: Государственная система стандартизации, ЕСКД и нормативные материалы по АСУ: Метод. рекомендации для студ. спец. 0405, 0635	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1982

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Казаков В. А., Тельнов Ю. Ф.	Проектирование систем управления знаниями: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л2.2	Павлов В. П., Карасев Г. Н.	Дорожно-строительные машины. Системное проектирование, моделирование, оптимизация: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Перухин Ю. В., Курносков В. В., Ахтямова С. С., Улитин Н. В.	Проектирование литьевой оснастки с использованием программы Solid Edge: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013
Л3.2	Маковкин Г. А., Лихачева С. Ю.	Применение МКЭ к решению задач механики деформируемого твердого тела: учебное пособие	Электронная библиотека	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2012
Л3.3	Мысакова О. Н.	Упражнения по моделированию в SolidWorks (специальность «Промышленный дизайн»): учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Архитектон, 2014
Л3.4	Кривенко Александр Евгеньевич	Эргономические основы конструирования и эксплуатации горных машин: метод. указания по вып. контр. работ	Электронная библиотека	М.: [МГУ], 2006

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Каталог национальных стандартов	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational
----	---------------------------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	SolidWorks Education 1000 CAMPUS
П.2	Fidesys Professional
П.3	MS Teams
П.4	LMS Canvas

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Г-510а	Компьютерный класс	38 рабочих мест (ПК 20 шт.), пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-518	Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий	комплект учебной мебели, 20 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» (15 шт.) и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-525	Компьютерный класс	комплект учебной мебели, 30 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» (25 шт.) и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно

под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень лабораторных работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по лабораторным и практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Следует также подготовить к заполнению таблицы, приведенные в разделе «Порядок выполнения и оформления работы».

Обработка полученных результатов заключается в закреплении полученных навыков и усвоенных знаний.

Защита лабораторных работ проводится. Студенту предстоит правильно.

Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите лабораторных и практических работ планируется из расчета 1ч на 1ч занятий.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).