

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

16 апреля 2021 г.

Кафедра «Водные пути, порты и гидротехнические сооружения»
Академии водного транспорта

Автор Никулин Константин Сергеевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основы автоматизированного моделирования транспортных и
транспортно-технологических машин и оборудования**

Направление подготовки: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль: Техническая экспертиза, страхование и сертификация погрузо-разгрузочных, транспортных и складских систем

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 1 03 февраля 2020 г. Профессор</p> <p style="text-align: center;"> О.В. Леонова</p>
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1051314
Подписал: Профессор Леонова Ольга Владимировна
Дата: 03.02.2020

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является научить студентов применять общие методы компьютерного программирования и моделирования с использованием системы математического программирования MathCad и программного комплекса автоматического проектирования машин и конструкций APM WinMachine в ходе инженерного конструирования и проектирования деталей, узлов, механизмов и конструкций для создания высокопроизводительных, надежных и экономичных машин, в условиях современных тенденций развития расчетов деталей, узлов и конструкций общемашинного назначения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы автоматизированного моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-19 способностью в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.	<p>Знать и понимать: средства и методы компьютерного моделирования с использованием современных систем проектирования и моделирования</p> <p>Уметь: формировать компьютерную программно-расчетную модель и выполнять расчеты этой модели узла, агрегата или конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>Владеть: способами компьютерного программного моделирования и расчета и обработки и анализа результатов математических и экспериментальных данных, навыками работы с современным расчетно-графическим и текстовым программным обеспечением</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	30	30,15
Аудиторные занятия (всего):	30	30
В том числе:		
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	30	30
Самостоятельная работа (всего)	78	78
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	6	Раздел 1 Основные понятия		14				14		
2	6	Раздел 3 Создание программных математических моделей машин в Mathcad		2				2		
3	6	Раздел 4 Автоматизированный расчет математических моделей машин в Mathcad		2				2		
4	6	Раздел 5 Расчет передач вращения и редукторов в АРМ WinMachine		2				2		
5	6	Раздел 6 Расчет групповых резьбовых, сварных заклепочных соединений и		2				2		
6	6	Раздел 7 Расчет кулачковых механизмов в АРМ WinMachine		2				2		
7	6	Раздел 8 Расчет подшипников качения и скольжения в АРМ WinMachine		2				2		
8	6	Раздел 9 Расчет винтовых передач и пружин в АРМ WinMachine		2				2		
9	6	Раздел 10 Расчет валов в АРМ WinMachine		2				2		
10		Раздел 2 Ознакомление с системой программного автоматизированного проектирования Mathcad								
11		Всего:		30			78	108		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 30 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия	Виды моделей. Средства и методы компьютерного программирования и моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Интерфейс системы Mathcad. Основные меню системы. Возможности системы. Вычисления в Mathcad. Приемы работы в Mathcad. Построение графиков в Mathcad. Работа с матрицами и векторами. Выполнение аналитических операций. Элементы программирования в Mathcad.	8
2	6	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия	Виды моделей. Средства и методы компьютерного программирования и моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Обработка экспериментальных данных. Математическое моделирование и анализ систем. Инженерные расчеты деталей, агрегатов и конструкций машин.	6
3	6	РАЗДЕЛ 3 Создание программных математических моделей машин в Mathcad	Обработка экспериментальных данных. Математическое моделирование и анализ систем. Инженерные расчеты деталей, агрегатов и конструкций машин. Обработка экспериментальных данных. Математическое моделирование и анализ систем. Инженерные расчеты деталей, агрегатов и конструкций машин.	2
4	6	РАЗДЕЛ 4 Автоматизированный расчет математических моделей машин в Mathcad	Численное решение дифференциального уравнения методом Эйлера. Решение дифференциального уравнения с применением преобразования Лапласа. Численное решение дифференциального уравнения методом Рунге-Кутты. Численное решение дифференциального уравнения численными методами. Решение дифференциального уравнения с применением преобразования Лапласа.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	6	РАЗДЕЛ 5 Расчет передач вращения и редукторов в APM WinMachine	<p>Выбор передачи вращения, задание исходных и дополнительных данных и расчет в модуле APM Trans. Построение кинематической схемы зубчатых одноступенчатых и многоступенчатых передач (редукторов), выбор типа расчета, задание исходных данных, уточнение дополнительных данных и расчет передач модуле APM Drive. Вывод расчетных данных и чертежей.</p> <p>Выбор передачи вращения, задание исходных и дополнительных данных и расчет в модуле APM Trans.</p> <p>Построение кинематической схемы зубчатых одноступенчатых и многоступенчатых передач (редукторов), выбор типа расчета, задание исходных данных, уточнение дополнительных данных и расчет передач модуле APM Drive. Вывод расчетных данных и чертежей.</p>	2
6	6	РАЗДЕЛ 6 Расчет групповых резьбовых, сварных заклепочных соединений и	<p>Выбор типа рассчитываемого соединения, построение соединения произвольной формы, расстановка болтов/заклепок или выбор типа сварного шва или типа соединения деталей вращения, задание направлений и значений нагрузок, ввод исходных данных, расчет и виды представления результата в модуле APM Joint.</p> <p>Выбор типа рассчитываемого соединения, построение соединения произвольной формы, расстановка болтов/заклепок или выбор типа сварного шва или типа соединения деталей вращения, задание направлений и значений нагрузок, ввод исходных данных, расчет и виды представления результата в модуле APM Joint.</p>	2
7	6	РАЗДЕЛ 7 Расчет кулачковых механизмов в APM WinMachine	<p>Выбор типа кулачка, задание функции, расчет кулачка в модуле APM Cam</p> <p>Выбор типа кулачка, задание функции, расчет кулачка в модуле APM Cam</p>	2
8	6	РАЗДЕЛ 8 Расчет подшипников качения и скольжения в APM WinMachine	<p>Выбор типа подшипника, способы задания исходных данных и расчета в модуле, вывод результатов расчета в модуле APM Bear для подшипников качения и APM Plain – для скольжения.</p> <p>Выбор типа подшипника, способы задания исходных данных и расчета в модуле, вывод результатов расчета в модуле APM Bear для подшипников качения и APM Plain – для скольжения.</p>	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
9	6	РАЗДЕЛ 9 Расчет винтовых передач и пружин в APM WinMachine	Выбор типа передачи или пружины, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Screw для шарико-винтовых передач и APM Spring – для пружин. Выбор типа передачи или пружины, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Screw для шарико-винтовых передач и APM Spring – для пружин.	2
10	6	РАЗДЕЛ 10 Расчет валов в APM WinMachine	Построение расчетной схемы вала с заданием на нем геометрических размеров ступеней и переходов, расстановка нагрузок и ввод их направлений и значений, задание исходных данных, расчет вала и представление результатов расчетов модуле APM Shaft. Построение расчетной схемы вала с заданием на нем геометрических размеров ступеней и переходов, расстановка нагрузок и ввод их направлений и значений, задание исходных данных, расчет вала и представление результатов расчетов модуле APM Shaft.	2
ВСЕГО:				30/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Практические и лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Они выполняются в виде традиционных занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) проводятся с использованием интерактивных (диалоговые) технологий в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6		<p>Коллоквиум</p> <p>Наименование вопросов для подготовки к коллоквиуму: Виды моделей. Средства и методы компьютерного программирования и моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Интерфейс системы Mathcad. Основные меню системы. Возможности системы. Вычисления в Mathcad. Построение графиков в Mathcad. Работа с матрицами и векторами. Выполнение аналитических операций. Элементы программирования в Mathcad. Обработка экспериментальных данных в Mathcad. Математическое моделирование и анализ систем в Mathcad. Выбор передачи вращения, задание исходных и дополнительных данных и расчет в модуле APM Trans и APM Drive. Получаемы результаты. Виды рассчитываемых соединений в модуле APM Joint. Принципы построения соединения произвольной формы, расстановка болтов/заклепок или выбор типа сварного шва или типа соединения деталей вращения, задание направлений и значений нагрузок в модуле APM Joint. Требуемые исходные данных и виды представления результата в модуле APM Joint. Выбор типа кулачка, задание функции, расчет кулачка в модуле APM Cam Выбор типа подшипника, способы задания исходных данных и расчета, вывод результатов расчета в модуле APM Beag для подшипников качения и APM Plain – для скольжения. Выбор типа передачи, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Screw. Выбор пружины, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Spring. Способы построения расчетной схемы вала с заданием на нем геометрических размеров ступеней и переходов, расстановка нагрузок и ввод их направлений и значений, задание исходных данных, расчет вала и представление результатов расчета в модуле APM Shaft.</p>	18

			Содержание работ соответствует наименованию работы и может включать основные понятия о моделях, средствах и методах моделирования, принципы расчета моделей с использованием изучаемого программного обеспечения.	
2	6		<p>Подготовка к лабораторным занятиям</p> <p>Наименование лабораторных работ и содержание рассматриваемых в них вопросов: Интерфейс системы Mathcad: основные меню системы и панели управления. Возможности системы: вычисления в Mathcad. Приемы работы в Mathcad: рассмотрение примеров выполненных работ. Построение графиков в Mathcad. Работа с матрицами и векторами. Выполнение аналитических операций. Элементы программирования в Mathcad. Обработка экспериментальных данных. Математическое моделирование и анализ систем. Инженерные расчеты деталей, агрегатов и конструкций машин. Численное решение дифференциального уравнения численными методами. Решение дифференциального уравнения с применением преобразования Лапласа. Выбор передачи вращения, задание исходных и дополнительных данных и расчет в модуле APM Trans. Построение кинематической схемы зубчатых одноступенчатых и многоступенчатых передач (редукторов), выбор типа расчета, задание исходных данных, уточнение дополнительных данных и расчет передач в модуле APM Drive. Вывод расчетных данных и чертежей. Выбор типа рассчитываемого соединения, построение соединения произвольной формы, расстановка болтов/заклепок или выбор типа сварного шва или типа соединения деталей вращения, задание направлений и значений нагрузок, ввод исходных данных, расчет и виды представления результата в модуле APM Joint. Выбор типа кулачка, задание функции, расчет кулачка в модуле APM Cam Выбор типа подшипника, способы задания исходных данных и расчета в модуле, вывод результатов расчета в модуле APM Bear для подшипников качения и APM Plain – для скольжения. Выбор типа передачи или пружины, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Screw для шарико-винтовых передач и APM</p>	15

			<p>Spring – для пружин. Построение расчетной схемы вала с заданием на нем геометрических размеров ступеней и переходов, расстановка нагрузок и ввод их направлений и значений, задание исходных данных, расчет вала и представление результатов расчетов модуле APM Shaft.</p>	
3	6		<p>Проработка учебной литературы</p> <p>Наименование вопросов для проработки учебной литературы: Основные понятия о моделях и их основные виды. Средства и методы компьютерного программирования и моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Ознакомление с системой программного автоматизированного проектирования Mathcad Создание программных математических моделей машин в Mathcad Автоматизированный расчет математических моделей машин в Mathcad Расчет передач вращения и редукторов в APM WinMachine Расчет групповых резьбовых, сварных заклепочных соединений и соединений деталей вращения в APM WinMachine Расчет кулачковых механизмов в APM WinMachine Расчет подшипников качения и скольжения в APM WinMachine Расчет винтовых передач и пружин в APM WinMachine Расчет валов в APM WinMachine</p> <p>Содержание работ соответствует наименованию работы и может включать основные понятия о моделях, средствах и методах моделирования, принципы расчета моделей с использованием изучаемого программного обеспечения.</p>	15
4	6		<p>Подготовка к экзамену</p> <p>Наименование вопросов к зачету: 1. Что такое строка заголовка? 2. Что такое панель ввода математических знаков? 3. Что получится, если транспонировать матрицу 3x3 два раза? 4. Можно ли перемещать и масштабировать графики в «MathCAD»? 5. Можно ли в «MathCAD» строить график поверхностей двух переменных? 6. Что входит в понятие подготовки документов в «MathCAD»? 7. В каком порядке выполняются блоки документов в «MathCAD»? 8. Как производится в «MathCAD»</p>	15

			<p>индикация ошибок?</p> <p>9. Как создается двумерный график в декартовой системе координат?</p> <p>10. Какие типы двумерных графиков может строить «MathCAD»?</p> <p>11. Что такое шаблон графика?</p> <p>12. Как строится график с параметрически заданными функциями?</p> <p>13. Что такое трассировка графика?</p> <p>14. Как построить график в полярной системе координат?</p> <p>15. Как можно сменить тип трехмерного графика для функции двух переменных?</p> <p>16. Где можно использовать графики типа векторного поля?</p> <p>17. Можно ли вращать трехмерные графики мышью?</p> <p>18. В каком режиме работает «MathCAD» по умолчанию?</p> <p>19. Назовите особенности вычислений в автоматическом режиме.</p> <p>20. Что такое оптимизация вычислений?</p> <p>21. Что такое символьный процессор?</p> <p>22. Что делает команда Factor?</p> <p>23. Что делает команда Solve?</p> <p>24. Как выполняется преобразование Фурье?</p> <p>25. Возможно ли решение дифференциальных уравнений в «MathCAD» аналитически?</p> <p>26. Что такое Алфавит входного языка «MathCAD»?</p> <p>27. Какие основные типы данных использует «MathCAD»?</p> <p>28. Что такое константа?</p> <p>29. Что такое переменная?</p> <p>30. Что такое оператор?</p> <p>31. Что такое встроенная функция?</p> <p>32. Какие способы присваивания значений переменным имеются в «MathCAD»?</p> <p>33. Что такое размерная переменная?</p> <p>34. Что такое ранжированная переменная?</p> <p>35. Что такое численные методы решения уравнений?</p> <p>36. В каких случаях используются численные методы решения уравнений?</p> <p>37. Для чего нужны функции maximize и minimize?</p> <p>38. Какие функции реализуют в «MathCAD» решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты?</p> <p>39. Что такое операторы пользователя при программировании в «MathCAD»?</p> <p>40. Какие виды циклов можно организовать с помощью инструкций for?</p> <p>41. Какие виды циклов можно организовать с помощью инструкций while?</p> <p>42. Что позволяет инструкция if?</p> <p>43. Что позволяет инструкция otherwise?</p> <p>44. Что позволяет инструкция break?</p> <p>45. Что позволяет инструкция return?</p> <p>46. Что позволяет инструкция Add Line?</p>	
--	--	--	--	--

			Содержание соответствует наименованию рассматриваемых вопросов и может включать основные сведения, интерфейс и операторы рассматриваемого программного обеспечения; средства, методы и подходы по созданию программы.	
5	6		<p>Подготовка к зачету</p> <p>Наименование вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды передач вращения APM Trans? 2. Принцип построения кинематической схемы для расчета в модуле APM Drive? 3. Способ задания исходных и дополнительных данных и расчет в модуле APM Trans и APM Drive? 4. Виды получаемых результатов и способы их отображения в модуле APM Trans и APM Drive? 5. Виды рассчитываемых соединений в модуле APM Joint? 6. Виды и принципы построения соединения произвольной формы в модуле APM Joint? 7. Способы расстановки болтов/заклепок или типа соединения деталей вращения, задание направлений и значений нагрузок в модуле APM Joint. 8. Особенности построения и расчета сварных соединений в модуле APM Joint? 9. Требуемые исходные данных и виды представления результата в модуле APM Joint. 10. Выбор типа кулачка, задание функции, расчет кулачка в модуле APM Cam? 11. Выбор типа подшипника качения, способы задания исходных данных и расчета в модуле APM Bear? 12. Выбор типа подшипника скольжения, способы задания исходных данных и расчета в модуле APM Plain? 13. Виды и способы представления результатов расчета в модуле APM Bear для подшипников качения и APM Plain – для скольжения? 14. Выбор типа передачи, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Screw? 15. Выбор пружины, задание исходных данных, расчет и вывод результатов расчета в модуле APM Spring. 16. Построение расчетной схемы вала с заданием на нем геометрических размеров ступеней и переходов в модуле APM Shaft? 17. Расстановка нагрузок и ввод их направлений и значений, задание исходных данных в модуле APM Shaft? 18. Расчет вала и представление результатов расчета в модуле APM Shaft? <p>Содержание соответствует наименованию рассматриваемых вопросов и может включать основные сведения, интерфейс и</p>	15

			команды рассматриваемого программного обеспечения; средства, методы и подходы по созданию моделей, виды расчетов и результатов.	
			ВСЕГО:	78

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	«Энциклопедия Mathcad 2001i и Mathcad 11»	Дьяконов В.	М.: Солон-пресс, 2004	Все разделы
2	«Учебное пособие: Практический учебный курс CAD/CAE система APM WinMachine»	Замрий А.А.	М.: Изд-во АПМ, 2013	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	«Mathcad: Учебный курс»	Макаров Е.Г.	СПб.: Питер, 2009	Все разделы
4	«Инженерные расчеты в Mathcad 15: Учебный курс»	Макаров Е.Г.	СПб.: Питер, 2011	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET (для осуществления консультаций в интерактивном режиме)
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ.

5. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а

также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.