


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.12.2023 21:40:20  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

## **ВЫСШАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры  
«01» 09 2020г., протокол № 1  
Заведующий кафедрой

  
А. М. Гачаев  
(подпись)

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Математические методы инженерии**

### **Направление**

15.03.02 - «Технологические машины и оборудование»

### **Профиль подготовки**

**"Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов"**

### **Квалификация**

Бакалавр

Грозный – 2020

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цели:** подготовка обучающихся к организационно-управленческой, научно-исследовательской, педагогической и проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 15.04.02. «Технологические машины и оборудование» и формирование профессиональной компетентности обучающихся в области использования современных цифровых технологий в машиностроении.

**Задачи:** -развитие навыков самостоятельного исследования проблем, препятствующих дальнейшему совершенствованию производства технологических машин и оборудования и выбирать пути их решения;  
-сформировать компетенции обучающегося в области использования современных средств вычислительной техники и пакетов прикладных программ.  
-расширение кругозора в области технических наук.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.02.02

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Обучающийся должен:  
Знать: матричное и векторное исчисление, дифференциальное и интегральное исчисление; теории обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных; методы математической статистики, основы численных методов.  
Уметь: применять основные методы математики, теоретической механики, технической механики к решению не сложных прикладных задач кинематики, статики и динамики механизмов и машин.  
Владеть: основными понятиями предшествующих дисциплин и практическими навыками решения «стандартных» задач данных дисциплин, в том числе и численными методами.

### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Последующие связи дисциплина имеет с выполнением выпускной квалификационной работы.

## 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

**ОПК-5:Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов**

ОПК-5.1. Использует аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

ОПК-5.2. Обоснованно и аргументированно выбирает методику математического моделирования объектов, процессов, систем, технологических процессов

**ОПК-13:Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности**

ОПК-13.1. Владеет современными цифровыми программами проектирования технологических машин и оборудования

ОПК-13.2. Разрабатывает современные алгоритмы моделирования работы технологических машин и оборудования

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:**

**Знать:** методы и средства обеспечения оптимального конструирования машиностроительной продукции, новейшие технологии конструирования технологических устройств.

**Уметь:** разрабатывать математические модели технологического процесса производства при определении оптимальных условий его реализации или выбора оптимальной конструкции для соответствующего аппарата, пользоваться новейшими технологиями конструирования технических устройств.

**Владеть:** навыком по использованию компьютерной техники и методов прикладного инженерного анализа для реализации оптимальных режимов процессов и параметров конструкций для технологического оборудования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|--|----------------|-------|------------|
| <b>Раздел 1. Знакомство с MathCAD.</b><br>Тема 1. Основные преимущества и возможности системы.<br>Тема 2. Изучение интерфейса и основных приемов работы.<br>Тема 3. Изучение особенностей, изучение встроенных функций и др.                         |                |       |            |
| /Лек/  | 1              | 4     |            |
| /Пр/   | 1              | 4     |            |
| /СР/   | 1              | 20    |            |
| <b>Раздел 2. Операции с матрицами и векторами.</b><br>Тема 1. Матрицы.<br>Тема 2. Векторы.<br>Тема 3. Знакомство с методами и приемами программирования.   |                |       |            |
| /Лек/  | 1              | 2     |            |
| /Пр/   | 1              | 3     |            |
| /СР/   | 1              | 10    |            |
| <b>Раздел 3. Символьные вычисления.</b><br>Тема 1. Решение уравнений и их систем.<br>Тема 2. Дифференцирование и интегрирование.   |                |       |            |
| /Лек/  | 1              | 3     |            |
| /Пр/   | 1              | 4     |            |
| /СР/   | 1              | 10    |            |
| <b>Раздел 4. Теория приближенных вычислений.</b><br>Тема 1. Абсолютная и относительная погрешности.<br>Тема 2. Интерполяция функций. Среднеквадратическая аппроксимация функций. Точечная аппроксимация. Метод наименьших квадратов.                 |                |       |            |
| /Лек/  | 1              | 4     |            |
| /Пр/   | 1              | 2     |            |
| /СР/   | 1              | 14    |            |
| <b>Раздел 5. Численные вычисления.</b><br>Тема 1. Численные методы решения скалярных уравнений.<br>Тема 2. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.<br>Тема 3. Численное интегрирование.<br>Тема 4. Решение дифференциальных уравнений. |                |       |            |
| /Лек/  | 1              | 4     |            |
| /Пр/   | 1              | 4     |            |
| /СР/   | 1              | 20    |            |
| /За/   | 1              | 0     |            |

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование обучающегося в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; обогащению обучающихся знаниями, навыками и умениями; систематизацию знаний, полученных обучающимися в процессе аудиторной и самостоятельной работы.

При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи: Skype, Zoom и другие. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. При изучении дисциплины предусмотрены лекции и практические занятия. При чтении лекций, в том числе, используется объяснительно-иллюстративный метод изложения информации, презентации и т.д. Занятия лекционного типа составляют 50% аудиторных занятий. При проведении практических занятий используются активные и интерактивные методы обучения, занятия проводятся в диалоговой форме, используется демократический стиль взаимодействия преподавателя и студентов. Обязательным элементом обучения является активная работа на семинарских занятиях, авторские доклады, электронные презентации, имеющие творческо-исследовательскую направленность.

Обучающимся предоставляется выбор индивидуальных заданий их тематики и характера выполнения:

- Информационный (сообщения с презентацией по избранной из заданного списка теме).
- Аналитико-исследовательские проекты (сопоставительный или проблемный анализ по избранной из заданного списка теме).

Обязательным элементом практических занятий является работа с раздаточными материалами.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Для стимулирования систематической аудиторной и самостоятельной работы обучающихся в течение семестра и получения объективной итоговой оценки при оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система, в которой для каждого вида работ (посещаемость занятий, готовность к занятию, работа на занятии, выполнение индивидуальных заданий) в течение семестра назначается количество баллов, в которое оценивается их отличное, хорошее и удовлетворительное выполнение. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: индивидуальная, оцениваемая преподавателем работа и зачет. В течение семестра студенты должны заработать от 20 до 50 баллов, за итоговое испытание (зачет) – от 1 до 50 баллов. Рейтинговые баллы, полученные в семестре и на зачете, складываются и определяют итоговую оценку: от 51 до 100 баллов - зачтено, менее 51 балла - незачтено.

Курсовые работы или проекты по данной дисциплине не планируются.

Примерный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации:

1. Что такое абсолютная и относительная погрешности?
2. Как классифицируются виды ошибок?
3. Как определить количество верных цифр по относительной погрешности приближенного числа?
4. Как распространяются абсолютная и относительная погрешности в арифметических действиях?
5. Как осуществить оценку погрешности значения элементарных функции?
6. Что значит решить уравнение?
7. Каковы этапы решения уравнения с одной неизвестной численными методами?
8. Какие существуют методы решения с одной неизвестной?
9. В чем заключается этап отделения корней при использовании численных методов решения уравнения?
10. Суть метода хорд. Графическая интерпретация метода.
11. Суть метода касательных. Графическая интерпретация метода.
12. Суть метода простой итерации.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1 Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие, назначение, ссылка   | Издательство, год                  |
|------|---------------------|--|------------------------------------|
| Л1.1 | Алексеев Г.В.       | Математические методы в инженерии : Учеб.-метод. пособие. - 39 с., , | СПб. : НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012,      |
| Л1.2 | Пименов В.Г.        | Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов, ,          | Москва : Издательство Юрайт, 2018, |

#### 7.1.2 Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие, назначение, ссылка                                      | Издательство, год                 |
|------|---------------------|---|-----------------------------------|
| Л2.1 | Алексеев Г.В.       | Математические методы в инженерии : учебно-методическое пособие , | Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014, |

### 7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| Э1 | Портал электронного образования E-learning, <a href="https://moodle.ivgpu.com/">https://moodle.ivgpu.com/</a>  |  |  |
| Э2 | Башкирский государственный аграрный университет, Кафедра теоретической и прикладной механики. Сайт кафедры, обучающие материалы по работе в программных продуктах: APMWinmachine и Компас 3D., <a href="http://www.detalmach.ru/raschet.html">http://www.detalmach.ru/raschet.html</a> |  |  |

### 7.3. Информационное обеспечение дисциплины

#### 7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

|  |  |
|--|--|
|  | Microsoft Windows, Microsoft office; Программные продукты: КОМПАС-3DV15, APMWinmachine с демонстрационными и академическими лицензиями;<br>Свободно распространяемое ПО: система электронного обучения Moodle, Yandex, Google Chrome, Opera, SMath Studio, Turbo Basic;<br>Пакет прикладных программ решения задач кинематики и динамики механизмов машин прядильного, ткацкого производств, механизмов швейных машин (разработки кафедры МирЭ). |
|--|--|

#### 7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|         |  |
|---------|--|
| 7.3.2.1 | ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a>   |
| 7.3.2.2 | ЭБС издательства Юрайт, <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>  |
| 7.3.2.3 | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам", <a href="http://window.edu.ru/window/catalog">http://window.edu.ru/window/catalog</a> |
| 7.3.2.4 | ЭБС издательства "Лань", <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>   |

## 8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Кафедра «Мехатроники и радиоэлектроники» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных программой специалитета по направлению подготовки:

- аудитория для проведения занятий, предусматривающих использование компьютерной техники с возможностью выхода в "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета;
- лаборатория механики, лаборатория ТММ, лаборатория метрологии, лаборатория сопротивления материалов;
- библиотека технической документации по оборудованию прядильного, ткацкого и швейного производств;
- аудитория для самостоятельной работы обучающихся оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета;
- мультимедийная техника.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются одним из важнейших этапов изучения дисциплины и систематизации знаний. Они используются при подготовке к зачету, практическим занятиям, выполнении домашних контрольных работ.

Практические занятия по дисциплине требуют предварительного знакомства с теоретическим материалом и проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. На занятие необходимо иметь лекционный теоретический материал, справочные материалы, канцелярские принадлежности и калькулятор.

Учебным планом по дисциплине предусмотрена самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся. Применительно к читаемому лекционному курсу она заключается в повторении и более глубоко изучении освещаемых на лекциях проблем и вопросов. Однако одних конспектов лекций будет недостаточно ни для развития определенных умений и навыков, ни для работы на практических занятиях, ни для успешной сдачи зачета. Кроме того, курс содержит ряд разделов, не рассматриваемых на аудиторных занятиях и рассчитанных на самостоятельное освоение. Поэтому при подготовке необходимо, активно использовать как основную учебную, так и дополнительную литературу, предлагаемую преподавателем. Применительно к практическим занятиям самостоятельная работа состоит в подготовке докладов/электронных презентаций, которые выносятся на занятия и обсуждаются в группе. Доклады/электронные презентации должны содержать наиболее важные, интересные, а иногда и спорные аспекты рассматриваемой темы. В данном случае основными способами самоподготовки студентов также являются: работа с учебником и учебными пособиями, словарями, справочниками, электронными источниками, изучение и конспектирование научных (монографий, статей, сообщений).

Обучающийся, пропустивший занятия, обязан в указанные преподавателем сроки ликвидировать текущие задолженности. Предлагаются следующие формы отработки пропущенных занятий: написание реферата, решение тестовых заданий, составление конспекта, индивидуальная беседа с преподавателем. Форма отработки назначается преподавателем в зависимости от объема и сложности темы пропущенного занятия.

## 10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.