

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Инженерный

Кафедра Информационных и цифровых технологий

Регистрационный номер №10-11-1/09

Прикладная математика

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой Информационных и цифровых технологий

Учебный план b210302_23_1_Зем.plx.plx 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Квалификация Направление - Землеустройство и кадастры

Форма обучения очная

Общая трудоемкость / ЗЕТ 3 ЗЕТ

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 42,3

самостоятельная работа 39

часов на контроль 26,7

Виды контроля в семестрах:

экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	15 2/6			
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	42,3	42,3	42,3	42,3
Контактная работа	42,3	42,3	42,3	42,3
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» августа 2020 г. №59429.

Составлена на основании учебного плана: 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного ученым советом вуза от «10» апреля 2023 г. протокол №6.

Разработчик (и) РПД: старший преподаватель, Дмитриева Т.Г. / 

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры Информационных и цифровых технологий

Зав. кафедрой Дарбасова Л.А. /  /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от « 10 » мая 2023 г.
№8

Зав. профилирующей кафедрой  / Старостина А.А. /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 29 от « 05 » 06 2023 г.

Председатель МК факультета  / Петрова Н.И. /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 10 от « 09 » 06 2023 г.

Декан факультета  / Слепцова М.В. /
подпись фамилия, имя, отчество

« 09 » 06 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Прикладная математика» является

- формирование знаний по математике необходимых для решения задач, возникающих в практической
- развитие логического мышления, математической культуры;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

Задачи: приобрести навыки самостоятельной работы с литературой, умения исследовать математические модели, обрабатывать экспериментальные данные, выбирать оптимальные методы вычислений и средства для их осуществления, пользоваться справочной литературой, самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы и научных статей

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формируемые компетенции:

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

ОПК-1.1: Знать методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:

основные математические понятия для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;

ОПК-1.2: Уметь применять методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Уметь:

использовать математические понятия для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;

ОПК-1.3: Владеть методами моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Владеть:

основными математическими методами для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности; мые для количественного анализа;

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Знать:

методы количественного анализа

Уметь:

находить методы количественного анализа

Владеть:

навыками находить методы анализа

УК-1.2: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной

Знать:

методы нахождения информации

Уметь:

находить методы нахождения информации

Владеть:

навыками находить методы нахождения информации

УК-1.3: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Знать:
возможные варианты решения задач
Уметь:
находить возможные варианты решения задач
Владеть:
навыками находить возможные варианты решения задач

УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.

Знать:
(пороговый) работать с литературой, знать основные понятия, формулы, теоремы основных разделов курса.
Уметь:
(пороговый) --работать с литературой; - способностью с помощью преподавателя добывать самостоятельно знания; - использовать усвоенные знания и способы деятельности в аналогичные условия.
Владеть:
(пороговый) - математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; - умением читать и анализировать учебную и научную математическую литературу.

УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

Знать:
(пороговый) основные понятия разделов: линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.
Уметь:
(пороговый) -использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины.
Владеть:
(пороговый) -математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1 Знать:
2.1.1 -основные понятия, методы фундаментальных и прикладных разделов курса высшей математики; основные математические методы исследования в приложении к практико-ориентированным задачам;
2.1.2 -основные принципы, математические показатели и методы решения прикладных математических задач при оценке объектов и земель.
2.2 Уметь:
2.2.1 -самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся по землеустроительным наукам; расширять свои математические познания; уметь пользоваться информационными системами (Интернет, справочная и другая математическая литература)
2.2.2 - использовать основные принципы, математические показатели и методы решения прикладных математических задач при оценке объектов и земель.
2.3 Владеть:
2.3.1 -владеть математическими понятиями и символами для выражения количественно-качественных отношений, математическими методами и алгоритмом в приложениях технических наук. Иметь представление о важнейших математических понятиях, на которых возможно применение в практической деятельности, а так же повышение своей квалификации;
2.3.2 -навыком применения основных принципов, математическими показателями и методами при решении прикладных математических задач по оценке объектов и земель.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: Б1.О

3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Для успешного освоения дисциплины студент должен базироваться на знаниях, полученных в рамках изучения курса математики и соответствующих дисциплин среднего профессионального образования и программы средней школы.
3.1.1	Гидрология, метеорология и климатология
3.1.2	Методология и организация проектной деятельности
3.1.3	Основы технологии сельскохозяйственного производства
3.1.4	Физика
3.1.5	Математика
3.1.6	Основы научных исследований
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции УК-1, ОПК-1
3.2.1	Гидрология, метеорология и климатология
3.2.2	Методология и организация проектной деятельности
3.2.3	Основы технологии сельскохозяйственного производства
3.2.4	Техническая инвентаризация объектов недвижимости
3.2.5	Оценка объектов недвижимости
3.2.6	Преддипломная практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Курсовая работа	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	42,3	42,3	42,3	42,3
Контактная работа	42,3	42,3	42,3	42,3
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **3 ЗЕТ**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
Раздел 1.Методы вычислений						

1.1	1.1. Теоретические основы численных методов. Особенности математических вычислений, выполняемых на вычислительных системах. 1.2. Понятие погрешности. Виды погрешностей, источники погрешностей. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Условия сходимости методов. Оценка погрешностей. Методы поиска экстремума функций одной переменной. Методы поиска экстремума функций нескольких переменных.	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	1.3. Постановка задачи интерполирования. Интерполяционные формулы Ньютона, Лагранжа. 1.4. Формулы приближенного дифференцирования. Приближенное интегрирование – общие замечания.	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.4	Квадратурные формулы интегрирования. /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.5	СРС №1 Методы вычислений /Ср/	5	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 2. Приложения кратных интегралов						
2.1	2.1. Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам. 2.2. Независимость криволинейного интеграла II интеграла от контура интегрирования /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам. Независимость криволинейного интеграла II интеграла от контура интегрирования /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.3	2.3. Нахождение функции по её полному дифференциалу. 2.4. Формула Грина. 2.5 Поверхностные интегралы. 2.6 Формулы Стокса и Остроградского -Гаусса. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	Нахождение функции по её полному дифференциалу. Формула Грина. Вычисление площади. Поверхностные интегралы. Формулы Стокса и Остроградского- Гаусса. /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.5	СРС№2 Применение кратных интегралов /Ср/	5	11	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 3.Элементы скалярных и векторных полей						
3.1	3.1. Скалярные и векторные поля. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Скалярные и векторные поля /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	3.2. Дивергенция и ротор векторного поля /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.4	дивергенция и ротор векторного поля /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.5	3.3. Поток и циркуляция векторного поля /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.6	Поток и циркуляция векторного поля /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.7	Элементы скалярных и векторных полей /Ср/	5	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.8	Методы вычислений /КРС/	5	0,3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.9	/Экзамен/	5	26,7	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

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

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Трухан А. А., Кудряшев Г. С. Теория вероятностей в инженерных приложениях. Санкт-Петербург: Лань, 2021
- Лачуга, Ю.Ф., Самсонов, В.А. Прикладная математика. Нелинейное программирование в инженерных задачах. М.: Колос, 2001
- Мантуров О.В. Курс высшей математики: Ряды. Уравнения математической физики. Теория функций комплексной переменной. Численные методы. Москва: Высш.шк., 1991

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Берд Д. Инженерная математика: Карманный справочник. Москва: ДМК
- П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. Пособие. Высш.школа,

Э 1	Электронный ресурс издательства "ЮРАЙТ"
Э 2	Информационно-образовательная среда Moodle.yasa.ru

Э 3	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: http://e.lanbook.com ;
Э 4	Сайт библиотеки ФГБОУ ВО ЯГСХА: http://nlib.yxaa.ru/
Э 5	Национальный цифровой ресурс Руконт: http://rucont.ru/collections/1122
Э 6	
7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	

7.3.1	MathCad (бесплатная версия)
7.3.2	Adobe Reader
7.3.3	Windows 7
7.3.4	MicrosoftOffice 2016

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.4.1	Информационно-правовой портал «Гарант» компании
7.4.2	Федеральный портал "Российское образование"
7.4.3	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства юстиции РФ
7.4.4	

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

При обучении по дисциплине используется система, поддерживающая дистанционное образование - «Moodle» (moodle.yxaa.ru), ориентированная на организацию дистанционных курсов, а также на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися посредством интерактивных обучающих элементов курса.

Для обучающихся лиц предоставляются:

- учебные пособия, методические указания в печатной форме (раздел 11. настоящей рабочей программы);
- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа (раздел 9 «Приложения» настоящей рабочей программы);
- печатные издания (раздел 9 «Приложения» настоящей рабочей программы).

-№2.405 Учебная аудитория для занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ. Для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Оборудование:

Системный блок (Rusco Core-i3- 7100/2*4Gb/500Gb);

монитор (22" Benq GL2250);

интерактивная доска SMART Board 680, проектор LGRL-JT40);

Учебная мебель:

рабочее место преподавателя;

рабочие места обучающихся;

Программное обеспечение:

Calculate Linux, GNU General Public License;

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. «Методические указания по выполнению практических работ» определяют общие требования, правила и организацию проведения практических работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами (Приложение 4).
 2. "Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов" предназначены для выполнения самостоятельной и контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (Приложение 6).
 3. «Методические указания по выполнению контрольных работ» предназначены для выполнения контрольной работы заочной форм обучения в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (Приложение 5).
 4. "Методические рекомендации для студентов по балльно-рейтинговой оценке знаний" предназначены для определения процедуры оценивания знаний, умений, навыков у студентов а результате изучения каждого раздела дисциплины по балльно-рейтинговой системе. (Приложение 3).
- Также представлены в Приложении материалы

5. Приложение 1.
- Текущий контроль знаний;
- Итоговый (остаточный) контроль знаний
6. Приложение 2. Учебная программа дисциплины (по усмотрению преподавателя).
7. Приложение 7. Условия реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

10. ПРИЛОЖЕНИЕ

- 10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
- 10.2. Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.
- 10.3. Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.
- 10.4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.
- 10.5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)
- 10.6. Материалы по реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по необходимости).
- 10.7. Учебник, учебное пособие, курс лекций, конспект лекций (по усмотрению преподавателя).
- 10.8. Учебная программа дисциплины (по усмотрению преподавателя).
- 10.9. Другие методические материалы (по усмотрению кафедры).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)
Факультет Инженерный
Кафедра Информационных и цифровых технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль): Б1.О.09 Прикладная математика

Направление подготовки: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Направленность (профиль): Управление земельными ресурсами и недвижимостью

Квалификация выпускника: бакалавр

Общая трудоемкость / ЗЕТ: 108 / 3

Якутск 2023 г.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности «Землеустройство и кадастры», утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» августа 2020 г. №59429.

Разработчик(и): ст. преподаватель, Дмитриева Т.Г.
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы _____ / Дарбасова С.А.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 8 от « 10 » мая 2023 г.

Зав.профилирующей кафедрой _____ / Старостина А.А.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 29 от « 05 » 06 2023 г.

Председатель МК факультета _____ / Петрова Н.И.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 13 от « 09 » 06 2023 г.

Декан факультета _____ / Слепцова М.В.
подпись фамилия, имя, отчество

« 09 » 06 2023 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1 Знать методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания ОПК-1.2 Уметь применять методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания ОПК-1.3 Владеть методами моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать: методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;	Текущий контроль: <i>Тестирование, Решение задач, Контрольная работа</i> Промежуточная аттестация: <i>Экзамен</i>
	ОПК-1.2	Уметь: применять методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;	
	ОПК-1.3	Владеть: умениями и навыками математического моделирования, использования инструментальных средств и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;	
УК-1	УК-1.1	Знать: методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач Уметь: находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач Владеть: навыками находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач	Текущий контроль: <i>Тестирование, Решение задач, Контрольная работа</i> Промежуточная аттестация: <i>Экзамен</i>
	УК-1.2	Знать: методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи Уметь: находить методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи Владеть: навыками находить методы нахождения информации	

		и критического анализа конкретно поставленной задачи	
	УК-1.3	Знать: возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков Уметь: находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков Владеть: навыками находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков	
	УК-1.4	Знать: основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов Уметь: Деятельность студента на этом уровне приобретает поисковый творческий характер, проявляющийся в умении ставить и находить на него ответ, видеть проблему и отыскивать наиболее рациональный путь ее решения. Студент умеет ставить цели, в соответствии с объективными требованиями; ставить цели по собственной инициативе и цели на отдаленные временные перспективы Владеть: использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании прикладных задач; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях	
	УК-1.5	Знать: основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов. Уметь: использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании прикладных задач; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях. Владеть: математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; осмысленным пониманием изученного материала; синтезом гипотез, заключений, методами и процедурами.	

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено
Пороговый	Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в	61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено

	наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	
Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено
Высокий	Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций - УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5),
ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ТЕСТЫ

Для оценки компетенции УК-1; ОПК-3

1. Укажите полином Лагранжа по таблице:

x	0	2	3	5
$f(x)$	1	3	2	5

- 1) $L_2(x) = -\frac{2}{3}x^2 + \frac{7}{3}x + 1.$
- 2) $L_2(x) = \frac{1}{3}x^2 - \frac{5}{3}x + 3.$
- 3) $L_3(x) = -\frac{2}{3}x^2 + \frac{7}{3}x^3 + 1.$
- 4) $L_3(x) = 0,3x^3 - \frac{13}{6}x^2 + \frac{62}{15} + 1.$
- 5) $L_3(x) = -\frac{1}{3}x^3 - \frac{13}{6}x^2 - \frac{52}{15} + 1.$

2. $\int_a^b f(x)dx \approx h \cdot \left[\frac{f(x_0)+f(x_n)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) \right]$ - является ...

- 1) Формулой Симпсона;
- 2) Формулой трапеций;
- 3) Формулой прямоугольника;
- 4) Формулой Ньютона-Лейбница;

5) Формулой Рунге.

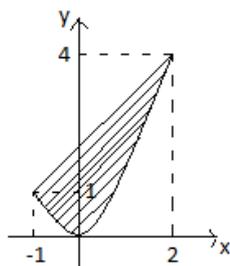
3. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3} \cdot [f(x_0) + f(x_{2n}) + 2(f(x_2) + f(x_4) + \dots + f(x_{2n-2})) + 4(f(x_1) + f(x_3) + \dots + f(x_{2n-1}))]$ – является ...

- 1) Формулой Симпсона;
- 2) Формулой трапеций;
- 3) Формулой прямоугольника;
- 4) Формулой Ньютона-Лейбница;
- 5) Формулой Рунге.

4. Геометрическим смыслом двойного интеграла $\iint_G f(x; y)dxdy$ является, если $f(x; y) \neq const$:

- 1) Площадь фигуры области G ;
- 2) Масса пластинки G ;
- 3) Площадь криволинейной трапеции;
- 4) Объем цилиндрического тела;
- 5) Объем призмы.

5. Выберите двойной интеграл, соответствующий данной области:



- 1) $\int_{-1}^2 dx \int_{x^2}^{x+2} f(x; y)dy$;
- 2) $\int_1^2 dx \int_{x^2}^{x+2} f(x; y)dy$;
- 3) $\int_{-1}^2 dx \int_{x^2}^{x-2} f(x; y)dy$;
- 4) $\int_{-1}^2 dx \int_{x-2}^{x^2} f(x; y)dy$;
- 5) $\int_{-1}^2 dy \int_{y^2}^{y+2} f(x; y)dx$;

Ответы:

1	2	3	4	5
4	2	1	1	1

Критерии оценивания:

A

K = -----;

P

где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

5 = 0,91-1

$$4 = 0,76 - 0,9$$

$$3 = 0,61 - 0,75$$

$$2 = 0,6$$

ЗАДАЧИ

По разделу «Методы вычислений»

Для оценки компетенции УК-1, ОПК-1:

Задача 1: Вычислить интеграл методами прямоугольников в среднем, методом трапеций и методом Симпсона с шагом $h=0.01$. Подготовить отчет с результатами. Сравнить результаты.

В контрольной работе показать интегрирование в Excel.

$$\int_0^{2.0} \frac{1}{\sqrt{9+x^2}} dx$$

Задача 2: Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

Показать решение системы линейных уравнений методом Гаусса в Excel.

$$\begin{cases} 29,2x + 113,4y + 37,1z = 7,05 \\ 41,3x + 113,7y + 37,8z = -30,99 \\ 241,3x + 133,7y + 57,8z = 680,99 \end{cases}$$

Задача 3: Используя 1) метод Эйлера и 2) модифицированный метод Эйлера, найдите приближенное решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка $y' = f(x; y)$ удовлетворяющего начальным условиям $y(x_0) = y_0$ на отрезке $[a; b]$ с шагом $h = 0,1$. Все вычисления вести с четырьмя десятичными знаками.

$$y' = x + \cos \frac{y}{\sqrt{10}}, \quad y_0(0,6) = 0,8 \quad x \in [0,6; 1,6]$$

По разделу «Криволинейные и поверхностные интегралы»

Для оценки компетенции УК-1, ОПК-1:

Задача 1: Найти центр тяжести однородного тела, ограниченного поверхностями.

$$x^2 + y^2 + z^2 = 1, \quad z^2 = x^2 + y^2$$

Задача 2: Пользуясь формулой Грина вычислить криволинейный интеграл $\oint_L (3xu + x^2) dx + 8x^2 dy$, где L – пробегаемый в положительном направлении (против движения часовой стрелки) контур треугольника с вершинами в точках $A(1; 1), B(2; 2), C(1; 3)$.

Проверить найденный результат, вычисляя интеграл непосредственным способом.

Задача 3: Проверить является ли выражение $\frac{2xdx}{x^2+y} + \frac{dy}{x^2+y}$ полным дифференциалом. Если является, то найти функцию U

По разделу «Элементы теории векторного поля»

Для оценки компетенции УК-1, ОПК-1:

Задача 1: Вычислить поток векторного поля $\vec{F} = (x - 2z)\vec{i} + (x + 3y + z)\vec{j} + (5x + y)\vec{k}$ через треугольник σ , вырезанный из плоскости $(p): x + y + z - 1 = 0$ координатными плоскостями, в том направлении нормали к плоскости, которая образует с осью Oz острый угол.

Задача 2: Найти дивергенцию векторного поля $\vec{F} = (x - 2z)\vec{i} + (x + 3y + z)\vec{j} + (5x + y)\vec{k}$ и вычислить его поток через замкнутую поверхность тетраэдра, образованного плоскостью $(p): 3x - 2y + 2z - 6 = 0$ и координатными плоскостями.

Задача 3: Найти поток векторного поля

$\vec{F} = (x + x^2z)\vec{i} + y\vec{j} + (z - x^3)\vec{k}$ через часть цилиндрической (сферы) поверхности $\sigma: x^2 + y^2 + z^2 = 4$, вырезанную заданными плоскостями $p_1: z = 2$ и $p_2: z = 5$.

Критерии оценивания:

За правильное решение задач ставится оценка «5», при этом студент показывает повышенный уровень в овладении материалом. Если в ходе решения задач студентом допущены несколько недочетов или сделана одна грубая ошибка, то ставится оценка «4». Если допущены 2 ошибки, из перечисленных выше, либо при решении допущено 2 ошибки то ставится оценка «3». Если допущены 3 и более ошибок, из перечисленных выше, либо правильно выполнено только одно задание, то ставится оценка «2».

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Для оценки компетенции ОПК-1, УК-1:

Задание 1. Численное интегрирование функции методами прямоугольников в среднем, трапеций и методом Симпсона.

Вычислить интеграл методами прямоугольников в среднем, методом трапеций и методом Симпсона с шагом $h=0.01$. Подготовить отчет с результатами. Сравнить результаты.

В контрольной работе показать интегрирование в Excel.

<p><i>Вариант 1.</i> Вычислить интеграл:</p> $\int_0^{2.0} \frac{1}{\sqrt{9+x^2}} dx.$	<p><i>Вариант 2.</i> Вычислить интеграл:</p> $\int_1^{2.0} \frac{\sqrt{x^2+0.16}}{x^2} dx.$
--	---

Задание 2. Численные методы линейной алгебры

Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

Показать решение системы линейных уравнений методом Гаусса в Excel.

$$1. \begin{cases} 5,5x - 123,1y + 37z = 438,73 \\ 24,1x + 7,2y - 11,9z = -3,17 \\ 101,5x + 54,8y - 213,7z = -208,63 \end{cases}$$

Критерии оценивания:

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла - за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Перечень экзаменационных вопросов (заданий)

Для оценки компетенции ОПК-1, УК-1:

1. Теоретические основы численных методов. Особенности математических вычислений, выполняемых на вычислительных системах.
2. Понятие погрешности. Виды погрешностей, источники погрешностей.
3. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Условия сходимости методов. Оценка погрешностей.
4. Методы поиска экстремума функций одной переменной.
5. Методы поиска экстремума функций нескольких переменных.
6. Постановка задачи интерполирования. Интерполяционные формулы Ньютона, Лагранжа.
7. Формулы приближенного дифференцирования. Приближенное интегрирование – общие замечания.
8. Квадратурные формулы интегрирования.
9. Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам.
10. Независимость криволинейного интеграла II интеграла от контура интегрирования.
11. Нахождение функции по её полному дифференциалу.
12. Формула Грина.
13. Вычисление площади.
14. Поверхностные интегралы.
15. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса.
16. Скалярные и векторные поля.
17. Дивергенция и ротор векторного поля.
18. Поток и циркуляция векторного поля.

Критерии оценивания:

5 (отлично) - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

4 (хорошо) - выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

3 (удовлетворительно) - выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

2 (неудовлетворительно) - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

Справочная таблица процедур оценивания

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы ¹	Критерии оценивания (примеры описания ¹)	Формирование компетенции		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Контрольная работа (К)	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам	<p>Контрольная работа оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной ($\leq 60\%$):</p> <ul style="list-style-type: none"> • отлично – выполнено правильно 100% заданий, работа выполнена по стандартной методике, излагаются аргументированные выводы, полностью выполнена графическая часть работы; • хорошо – выполнено правильно не менее 70% заданий, работа выполнена по стандартной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы; • удовлетворительно – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы; • неудовлетворительно - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно. 	+	+	
2.	Расчетно-графическая работа (РГР)	Самостоятельная письменная работа студента, в основе которой лежит решение сквозной задачи, охватывающей несколько тем	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	<p>Критерием оценки при защите РГР является уровень проведенного исследования, владения теоретическими и практическими знаниями. Учитываются: обоснованность выбора решения; корректность формулировки или применения математической модели; использование необходимых распределений.</p> <p>Оценка «отлично» ставится, если в проведенном исследовании:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) При решении задачи подробно описана применяемая модель; 2) Указаны используемые распределения случайных величин; 3) Наблюдается полное совпадение расчетных характеристик в пакете прикладных программ и в 	+	+	

		дисциплины, включает расчеты, обоснования и выводы. Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач по дисциплине в целом.		«Excel»; 4) Квалифицированно описаны полученные результаты. Оценка «хорошо» ставится, если в перечисленных пунктах есть неточности или неверно выполнены п. 3, 4. Оценка «удовлетворительно» ставится при невыполнении п. 1, 2, 3, 4.			
3.	Тест (Т)	Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P} K$ – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
4.	Устный ответ (У)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Темы и вопросы для обсуждения	При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа. Отметка "5" ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	+		

				Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.			
5.	Итоговая контрольная работа	Самостоятельная письменная аналитическая работа, выступающая важнейшим элементом промежуточной аттестации по дисциплине. Целью итоговой контрольной работы является определение уровня подготовленности студента к будущей практической работе, в связи с чем он должен продемонстрировать в содержании работы навыки решения практических задач.	Варианты заданий для контрольной работы. Образцы выполненных работ.	См. критерии оценивания контрольных работ	+	+	+
6.	Экзамен (Э)	Экзамены по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<p>5 (Отлично)» «Зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>4 (Хорошо) «Зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>3 (Удовлетворительно) «Зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему знания</p>	+	+	+

	самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.		<p>основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>2 (Неудовлетворительно) «Не зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>			
--	---	--	--	--	--	--

5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценива	Всего баллов	Не освоены	Пороговый	Базовый	Высокий
1.	Приближенное решение уравнений. Интерполирование. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление кратных интегралов. Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Простейшие способы обработки опытных данных	ОПК-1, УК-1	К, РГР, Т,У	20	0-10	11-14	15-18	19-20
2.	Криволинейный интеграл первого рода. Приложения криволинейного интеграла первого рода.	ОПК-1, УК-1	К, РГР, Т,У	20	0-10	11-14	15-18	19-20
3.	Криволинейный интеграл второго рода	ОПК-1, УК-1	К, РГР, Т,У	15	0-7	8-10	11-13	14-15
4.	Скалярные и векторные поля.	ОПК-1, УК-1	К, РГР, Т,У	15	0-7	8-10	11-13	14-15
5.	Дивергенция и ротор векторного поля	ОПК-1, УК-1	К, РГР, Т,У	15	0-7	8-10	11-13	14-15
6.	Поток и циркуляция векторного поля	ОПК-1, УК-1	К, РГР, Т,У	15	0-7	8-10	11-13	14-15
				100	0-59	60-74	75-84	85-100

