

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 №10-11/10

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

 М.Н. Халдеева

25.05. 2021 г.

Прикладная математика

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой Информационных и цифровых технологий

Учебный план b210302_21_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 48,3

самостоятельная работа 33

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	
	УП	РП		
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	48,3	48,3	48,3	48,3
Контактная работа	48,3	48,3	48,3	48,3
Сам. работа	33	33	33	33
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 «12» августа 2020 г. № 978.

Составлена на основании учебного плана: 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного ученым советом вуза от «27» мая 2021 г. протокол №58.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры Информационных и цифровых технологий

Зав. кафедрой Дарбасова Л.А.

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

Протокол от « 20 » МАЯ 2021 г. №1

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

Протокол заседания кафедры № 22 от « 20 » МАЯ 2021 г.

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

Протокол заседания МК факультета №8 от «22» МАЯ 2021 г.

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

« 24 » МАЯ 2021 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

«29» 09 2022 г. №1

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 22 / 23 уч.г.

на заседании кафедры Зеленая протокол от «03» 10 2022 г. №05.

Зав. кафедрой  / Смирнова
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

«23» 05 2023 г. №9

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 23 / 24 уч.г.

на заседании кафедры Зеленая протокол от «05» 06 2023 г. №29

Зав. кафедрой  / Смирнова Н.И.
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК факультета _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

« » 20 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в / уч.г.

на заседании кафедры _____ протокол от « » 20 г. № .

Зав. кафедрой _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК факультета _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

« » 20 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в / уч.г.

на заседании кафедры _____ протокол от « » 20 г. № .

Зав. кафедрой _____ / _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Прикладная математика» является

- формирование знаний по прикладной математике необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- 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. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Знать:

Уровень 1	основные математические понятия для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;
Уровень 2	основные приемы математической формализации стандартных задач в области профессиональной деятельности и основные методы их решения;
Уровень 3	методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;

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

Уметь:

Уровень 1	использовать математические понятия для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;
Уровень 2	определять основные приемы математической формализации стандартных задач в области профессиональной деятельности и основные методы их решения;
Уровень 3	применять методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;

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

Владеть:

Уровень 1	основными математическими методами для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности; мые для количественного анализа;
Уровень 2	практическими навыками математической формализации стандартных задач в области профессиональной деятельности и основными методами их решения;
Уровень 3	умениями и навыками математического моделирования, использования инструментальных средств и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;

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

Знать:

Уровень 1	методы количественного анализа
Уровень 2	методы анализа задач и выделения составляющих
Уровень 3	методы анализа анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять деспозицию поставленных задач

Уметь:	
Уровень 1	находить методы количественного анализа
Уровень 2	находить методы анализа задач и выделения составляющих
Уровень 3	находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять деспозицию поставленных задач
Владеть:	
Уровень 1	навыками находить методы анализа
Уровень 2	навыками находить методы анализа задач и выделения составляющих
Уровень 3	навыками находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять деспозицию поставленных задач

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

Знать:	
Уровень 1	методы нахождения информации
Уровень 2	методы нахождения информации и критического анализа
Уровень 3	методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи
Уметь:	
Уровень 1	находить методы нахождения информации
Уровень 2	находить методы нахождения информации и критического анализа
Уровень 3	находить методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи
Владеть:	
Уровень 1	навыками находить методы нахождения информации
Уровень 2	навыками находить методы нахождения информации и критического анализа
Уровень 3	навыками находить методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи

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

Знать:	
Уровень 1	возможные варианты решения задач
Уровень 2	возможные варианты решения задач и оценка их достоинства
Уровень 3	возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков
Уметь:	
Уровень 1	находить возможные варианты решения задач
Уровень 2	находить возможные варианты решения задач и оценка их достоинства
Уровень 3	находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков
Владеть:	
Уровень 1	навыками находить возможные варианты решения задач
Уровень 2	навыками находить возможные варианты решения задач и оценка их достоинства
Уровень 3	навыками находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков

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:	
Уровень 1	(пороговый) работать с литературой, знать основные понятия, формулы, теоремы основных разделов курса.
Уровень 2	(продвинутый) основные теоремы, формулы и математические соотношения знания, знать основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области.
Уровень 3	(высокий) 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:	

Уровень 1	(пороговый) --работать с литературой; - способностью с помощью преподавателя добывать самостоятельно знания; - использовать усвоенные знания и способы деятельности в аналогичные условия.
Уровень 2	(продвинутый) -осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний.
Уровень 3	(высокий) 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:	
Уровень 1	(пороговый) - математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; - умением читать и анализировать учебную и научную математическую литературу.
Уровень 2	(продвинутый) -осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний; -использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; -переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных
Уровень 3	(высокий) 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: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

Знать:

Уровень 1	(пороговый) основные понятия разделов: линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.
Уровень 2	(продвинутый) основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области.
Уровень 3	(высокий) 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:

Уровень 1	(пороговый) -использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины.
Уровень 2	(продвинутый) -использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; -переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей.
Уровень 3	(высокий) - 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:

Уровень 1	(пороговый) -математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;
Уровень 2	(продвинутый) -математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; -математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры.
Уровень 3	(высокий) --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

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:
3.1.1	Физика
3.1.2	Основы научных исследований
3.1.3	Информатика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Математическо-статистические методы в землеустройстве и кадастре

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 семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Курсовая работа	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	48,3	48,3	48,3	48,3
Контактная работа	48,3	48,3	48,3	48,3
Сам. работа	33	33	33	33
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	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Методы вычислений							
1.1	Приближенное решение уравнений. Интерполирование. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление кратных интегралов. Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Простейшие способы обработки опытных данных. /Лек/	5	6	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	0	
1.2	Приближенное решение уравнений. Интерполирование. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление кратных интегралов. Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Простейшие способы обработки опытных данных. /Пр/	5	12	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	0	
1.3	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	0	
Раздел 2. Криволинейные и поверхностные интегралы							
2.1	Криволинейный интеграл первого рода. Приложения криволинейного интеграла первого рода. /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	0	
2.2	Вычисление криволинейных интегралов первого рода /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	0	
2.3	Криволинейный интеграл второго рода /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	0	
2.4	Вычисление криволинейных интегралов второго рода /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	0	
2.5	Криволинейные интегралы первого и второго рода /Ср/	5	10	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	0	
Раздел 3. Теория поля							
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	0	
3.2	Скалярные и векторные поля. Поверхности уровня. Векторные линии. /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	0	
3.3	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	0	

3.4	Дивергенция и ротор векторного поля. Оператор Гамильтона. /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	0	
3.5	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	0	
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	0	
3.7	Теория поля /Ср/	5	9	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	0	
3.8	Применение кратных и криволинейных интегралов /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	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды: Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: опрос, тестирование (Т), контрольной работы (К).

Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам дисциплины. Проводится в заранее определенные сроки. В качестве форм контроля применяют контрольные работы, самостоятельное выполнение студентами домашних заданий с отчетом, тестирование по материалам дисциплины.

Итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме экзамена.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включает в себя:

- Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания;
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств (ФОС) -комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур, предназначенных для определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающихся, планируемыми результатами обучения. ФОС должны соответствовать ФГОС и ООП, целям и задачам обучения, предметной области, быть достижимыми, исполнимыми, включать полноту представления материалов.

При составлении ФОС для каждого результата обучения по дисциплине, модулю, практике необходимо определить этапы формирования компетенций, формы контроля, показатели и критерии оценивания сформированности компетенции на различных этапах ее формирования, шкалы и процедуры оценивания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1	Лачуга, Ю.Ф., Самсонов, В.А.	Прикладная математика. Нелинейное программирование в инженерных задачах	М.: Колос, 2001 https://e.lanbook.com/reader/book/168752/#18
Л2	Мантуров О.В.	Курс высшей математики: Ряды. Уравнения математической физики. Теория функций комплексной переменной. Численные методы.	Москва: Высш.шк., 1991
Э1	Электронный ресурс издательства "ЮРАЙТ"		
Э2	Информационно-образовательная среда Moodle.agatu.ru		
Э3	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: http://e.lanbook.com/ ;		
Э4	Сайт библиотеки ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ: https://agatu.ru/nauchnaya-biblioteka/		
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем			
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	MathCad (бесплатная версия)		
7.3.1.2	Adobe Reader		
7.3.1.3	Windows 7		
7.3.1.4	MicrosoftOffice 2016		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ		
7.3.2.2	Федеральный портал Российское образование		
7.3.2.3	Википедия		
8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)			
<p>При обучении по дисциплине используется система, поддерживающая дистанционное образование - «Moodle» (https://agatu.ru), ориентированная на организацию дистанционных курсов, а также на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися посредством интерактивных обучающих элементов курса.</p> <p>Для обучающихся лиц предоставляются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные пособия, методические указания в форме аудиофайла (указать учебники, учебные пособия, методические указания на аудионосителе). - учебные пособия, методические указания в форме электронного документа (раздел 11. настоящей рабочей программы); - печатные издания (раздел 11 настоящей рабочей программы); - аудитория для занятий семинарского типа, для текущего контроля и промежуточной аттестации с компьютерной техникой в оборудованных классах 2.405 <p>№2.405 Учебная аудитория для занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ. Для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.</p> <p>Оборудование: Системный блок (Rusco Core-i3- 7100/2*4Gb/500Gb/); монитор (22" Benq GL2250); интерактивная доска SMART Board 680, проектор LGRL-JT40);</p> <p>Учебная мебель: рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся;</p> <p>Программное обеспечение: Calculate Linux, GNU General Public License; Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense;</p>			
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			

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

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Доступность зданий образовательных организаций и безопасного в них нахождения. На территории вуза обеспечен доступ к зданиям и сооружениям, выделены места для парковки автотранспортных средств инвалидов.

В вузе продолжается работа по созданию без барьерной среды и повышению уровня доступности зданий и сооружений потребностям следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушением зрения;
- с нарушением слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В общем случае в стандартной аудитории места за первыми столами в ряду у окна и в среднем ряду предлагаются студентам с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, предусмотрены первый стол в ряду у дверного проема с увеличенной шириной проходов между рядами столов, с учетом подъезда и разворота кресла-коляски.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются: видеоувеличитель-монокуляр для просмотра Levenhuk Wise 8x25, электронный ручной видеоувеличитель видео оптик "wu-tv", возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются: аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон), компьютерная техника в оборудованных классах, учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором, аудиторий с интерактивными досками в аудиториях.

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются: система дистанционного обучения Moodle, учебные пособия, методические указания в печатной форме, учебные пособия, методические указания в форме электронного документа.

В главном учебном корпусе, главном учебно-лабораторном корпусе и учебно-физкультурном корпусе имеются пандусы с кнопкой вызова в соответствии требованиями мобильности инвалидов и лиц с ОВЗ. Главный учебно-лабораторный корпус оборудован лифтом.

В главном учебном корпусе имеется гусеничный мобильный лестничный подъемник БК С100, облегчающие передвижение и процесс обучения инвалидов и соответствует европейским директивам. По просьбе студентов, передвигающихся в кресле-коляске возможно составление расписания занятий таким образом, чтобы обеспечить минимум передвижений по академии – на одном этаже, в одном крыле и т.д.

Направляющие тактильные напольные плитки располагаются в коридорах для обозначения инвалидам по зрению направления движения, а также для предупреждения их о возможных опасностях на пути следования.

Контрастная маркировка позволяет слабовидящим получать информацию о доступности для них объектов, изображенных на знаках общественного назначения и наличии препятствия.

Во всех учебных корпусах общественные уборные переоборудованы для всех категорий инвалидов и лиц с ОВЗ, с кнопкой вызова с выходом на дежурного вахтера.

Адаптация образовательных программ и учебно-методического обеспечения образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Исходя из конкретной ситуации и индивидуальных потребностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается: возможность включения в вариативную часть образовательной программы специализированных адаптационных дисциплин (модулей); приобретение печатных и электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов; определение мест прохождения практик с учетом требований их доступности для лиц с ограниченными возможностями здоровья; проведение текущей и итоговой аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно- методическим отделом.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, возможно применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для студентов-инвалидов может быть установлена с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости студенту-инвалиду может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

В университете имеется <http://sdo.agatu.ru/> - системы Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) виртуальной обучающей среды, свободная система управления обучением, ориентированная, прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами, а так же поддержки очного обучения.

Веб-портфолио располагается на информационном портале университета <http://stud.agatu.ru/>, который позволяет не только собирать, систематизировать, красочно оформлять, хранить и представлять коллекции работ зарегистрированного пользователя (артефакты), но и реализовать при этом возможности социальной сети. Интерактивность веб-портфолио обеспечивается возможностью обмена сообщениями, комментариями между пользователями сети, ведением блогов и записей. Посредством данных ресурсов студент имеет возможность самостоятельно изучать размещенные на сайте университета курсы учебных дисциплин, (лекции, примеры решения задач, задания для практических, контрольных и курсовых работ, образцы выполнения заданий, учебно-методические пособия). Кроме того, студент может связаться с преподавателем, чтобы задать вопрос по изучаемой дисциплине или получить консультацию по выполнению того или иного задания.

Комплексное сопровождение образовательного процесса и условия для здоровьесбережения. Комплексное сопровождение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами. В вузе осуществляется организационно-педагогическое, медицинско-оздоровительное и социальное сопровождение образовательного процесса.

Организационно-педагогическое сопровождение направлено на контроль учебы студента с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с графиком учебного процесса. Оно включает контроль посещаемости занятий, помощь в организации самостоятельной работы, организацию индивидуальных консультаций для длительно отсутствующих студентов, контроль текущей и промежуточной аттестации, помощь в ликвидации академических задолженностей, коррекцию взаимодействия преподаватель – студент-инвалид. Все эти вопросы решаются совместно с кураторами учебных групп, заместителями деканов по воспитательной и по учебной работе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют возможность работы с удаленными ресурсами электронно-библиотечных систем из любой точки, подключенной к сети Internet:

- Доступ к Электронно-библиотечной системе издательства «Лань»;
 - Доступ к электронному ресурсу издательства «ЮРАЙТ» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС;
 - Доступ к ресурсу «Научно-издательский центр ИНФРА-М» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа
 - Доступ к Научной электронной библиотеке Elibrary.ru;
 - Доступ к информационным ресурсам СВФУ;
 - Доступ к Национальному цифровому ресурсу Руконт;
 - Доступ к электронному каталогу Научной библиотеки на АИБС «Ирбис64»;
 - Доступ к справочно- правовым системам Консультант Плюс и Гарант;
- В электронной библиотеке вуза предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества.

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 текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль): Б1.О.10 Прикладная математика

Направление подготовки: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Направленность (профиль): Управление земельными ресурсами и недвижимостью

Квалификация выпускника: бакалавр

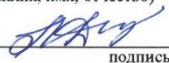
Общая трудоемкость / ЗЕТ: 108 / 3 з.ед.

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 «12» августа 2020 г. № 978.

Разработчик(и): ст. преподаватель Дмитриева Т.Г.

(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы



подпись

/ Карбасов А.А.

фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 1 от « 20 » МАЯ 2021 г.

Зав. профилирующей кафедрой



подпись

/ Старостина А.А.

фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 22 от « 20 » МАЯ 2021 г.

Председатель МК факультета



подпись

/ Петрова Н.И.

фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 8 от « 22 » МАЯ 2021 г.

Декан факультета



подпись

/ Слепцова М.В.

фамилия, имя, отчество

« 24 » МАЯ 2021 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 наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено
Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.	76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено

	Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	
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.

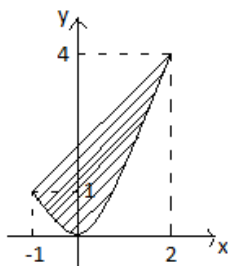
3. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3} \cdot [f(x_0) + f(x_{2n}) + 2(f(x_2) + f(x_4) + \dots + f(x_{2n-2})) + 4(f(x_1) + f(x_3) + \dots + f(x_{2n-1}))]$ - является ...

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

4. Геометрическим смыслом двойного интеграла $\iint_G f(x; y)dx dy$ 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

$K = \frac{A}{P}$;

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 $\oint_L (3xy + x^2) dx + 8x^2 dy$, 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 дисциплины, включает расчеты, обоснования и	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 «Excel»; 4) Квалифицированно описаны полученные результаты. 	+	+	

		выводы. Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач по дисциплине в целом.		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 самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	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 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</p>	+	+	+

			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.			
--	--	--	---	--	--	--

5.2. 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

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)
21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» целям и задачам рабочей программы реализуемой дисциплины.

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Доцент, кандидат педагогических наук,
зав.каф. СГД ЭФ ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ

07.06.2021



Н.К. Лотова