



Рабочая программа дисциплины «Метод конечных элементов» /сост. М.М. Ошхунов – Нальчик: КБГУ, 2023. – 33 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Проектирование систем искусственного интеллекта» в 7 семестре 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 808 (с изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., 19 июля 2022 г.) (Зарегистрировано в министерстве юстиции Российской Федерации 14 сентября 2017 г. Регистрационный N 48190).

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	7
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	16
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	18
7.1. Нормативно-законодательные акты .....	18
7.2. Основная литература.....	19
7.3. Дополнительная литература.....	20
7.4. Периодические издания.....	20
7.5. Интернет-ресурсы.....	20
7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы .....	23
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	29
9. Лист изменений (дополнений) .....	33

## **Список сокращений**

- ООП – общая образовательная программа
- РПВ – рабочая программа воспитания
- КПВР – Календарного плана воспитательной работы
- УОД – Управление проректора по образовательной деятельности
- УВР – Управление проректора по воспитательной работы
- УРиБ – Управление проректора по режиму и безопасности
- УМП – Управление молодежной политики
- УМУ – Учебно-методическое управление
- ИМС – Институт международных связей и интернационализации образования
- УИПиРВ - Управление информационной политики и работы с выпускниками
- ООНИРСиМУ – Одел организации научно-исследовательской работы студентов и молодых ученых
- МНО – Международный научный отдел
- НТБ – Научно-техническая библиотека
- ССУ – Студенческий совет университета
- ППОС – первичная профсоюзная организация студентов
- СМ - Студенческий медиацентр
- СГ – Студенческий городок
- ВК– Вузовский клуб
- КП Призма – креативное пространство «Призма»
- ИАО - Информационно-аналитический отдел
- ОСО - Отдел по связям с общественностью Ц
- ООКО – Отдел оценки качества образования

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа воспитания образовательной организации — это комплекс основных характеристик осуществляемой в образовательной организации воспитательной работы (цель, задачи, направления, формы и методы воспитательной работы, критерии оценки воспитательной деятельности), структурируемый в соответствии с примерной программой воспитания.

Федеральным законом от 31.07.2020 № 304-ФЗ был внесен ряд изменений в федеральные государственные образовательные стандарты по вопросам воспитания обучающихся. В соответствии с данными изменениями «воспитание обучающихся при

освоении ими образовательных программ высшего образования (программ бакалавриата и программ специалитета) в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, осуществляется на основе включаемых в такие образовательные программы рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы».

Рабочая программа воспитания в КБГУ (далее Программа) составлена с учетом вышеназванных изменений и включает в себя собственно Рабочую программу воспитания и Календарный план воспитательной работы на 2022-2023 учебный год. В Программе определены цель, задачи и принципы организации воспитательной работы в университете, приведена характеристика воспитательного пространства вуза, обозначены направления воспитательной деятельности и критерии оценки их результативности.

Рабочая программа воспитания в КБГУ и Календарный план воспитательной работы являются частью основных образовательных программ бакалавриата и специалитета, разрабатываемых и реализуемых в соответствии с действующим ФГОС. В то же время Программа рассчитана на самостоятельную позицию сотрудников университета в выборе конкретных форм и методов воспитательной деятельности. В разработке рабочих программ воспитания и календарных планов воспитательной работы имеют право принимать участие преподаватели и советы обучающихся.

Срок реализации программы – в течение нормативного срока обучения (с ежегодным обновлением календарного плана).

Программа утверждается ректором (либо проректором, имеющим соответствующие полномочия), вводится в действие приказом и является обязательной для исполнения всеми участниками воспитательного процесса.

Координацию выполнения Программы и мониторинг результатов выполнения Программы осуществляет должностное лицо, назначенное приказом по университету. Ход реализации Программы заслушивается не менее 1 раза в год на Ученом Совете учебного подразделения и раз в год на заседании Ученого совета университета.

## **1. Общие положения**

В Федеральном законе от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 17.02.2021) «Об образовании в Российской Федерации» под воспитанием понимается «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам

Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

Результаты и эффективность воспитания определяются не столько тем, как оно обеспечивает усвоение и воспроизведение человеком культурных ценностей и социального опыта, сколько готовностью и подготовленностью членов общества к сознательной активности и самостоятельной творческой деятельности, позволяющей им ставить и решать задачи, не имеющие аналогов в опыте прошлых поколений. Важнейший результат воспитания – готовность и способность человека к самоизменению.

Современный национальный воспитательный идеал – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации. При разработке Программы КБГУ учитывает положения федеральных законов и одновременно формулирует собственные воспитательные задачи, основываясь на традициях образовательной организации, корпоративной культуре вуза и преемственности поколений преподавателей и студентов.

### ***1.1. Цели и задачи воспитательной работы***

Воспитательная работа – это педагогическая деятельность, направленная на организацию воспитательной среды (пространства) и управление разными видами деятельности воспитанников с целью создания условий для полноценного развития, саморазвития и самореализации личности.

Целью Рабочей программы воспитания в КБГУ является создание условий для активной деятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Достижению поставленной цели будет способствовать решение следующих взаимосвязанных задач:

*Задача 1.* Формирование у студентов и выпускников активной гражданской и патриотической позиции.

*Задача 2.* Формирование культуры мира и межличностных отношений, направленных на снижение рисков возникновения межнациональных конфликтов и на профилактику этнического и религиозно политического экстремизма в молодежной среде.

*Задача 3.* Создание условий для разностороннего развития обучающихся, их творческих способностей, формирование навыков самообразования, саморазвития личности.

*Задача 4.* Формирование у обучающихся активной жизненной и профессиональной позиции, обучение основным принципам построения профессиональной карьеры и навыкам поведения на рынке труда.

*Задача 5.* Формирование у обучающихся экономического мышления и навыков предпринимательской деятельности.

*Задача 6.* Воспитание у обучающихся ответственного отношения к своему здоровью.

*Задача 7.* Формирование у обучающихся бережного отношения к природе и окружающей среде.

*Задача 8.* Развитие у обучающихся критического и системного мышления, повышение их познавательной активности формирование устойчивых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

*Задача 9.* Формирование инклюзивной культуры студентов и сотрудников университета, основанной на принятии ценности каждого человека, независимо от особенностей его развития.

*Задача 10.* Создание условий для развития студенческого самоуправления, организация обучения студенческого актива основам управленческой деятельности, формирование лидерских качеств выпускников вуза.

*Задача 11.* Содействие адаптации студентов к требованиям и условиям образовательного процесса в университете, оказание социально-психологической помощи и поддержки в решении сложных жизненных ситуаций.

*Задача 12.* Проведение комплекса профилактических мероприятий, направленных на предотвращение асоциального и само разрушающего поведения студенческой молодёжи.

## ***1.2 . Концептуально-ценностные основания и принципы организации воспитательной работы***

Ценности как нравственные, моральные установки, традиции и убеждения являются фундаментом понимания сущности человека, его развития и бытия. Высшие ценности – ценность жизни и ценность человека как главный смысл человечества, заключающийся в том, чтобы жить и созидать.

Приоритетной задачей государственной политики в Российской Федерации является формирование стройной системы национальных ценностей, пронизывающей все уровни образования.

Рабочая программа воспитания, Календарный план воспитательной работы и содержание воспитательной деятельности разработаны в соответствии с положениями Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, в которой определены следующие традиционные духовно-нравственные ценности:

- приоритет духовного над материальным;
- защита человеческой жизни, прав и свобод человека;
- семья, созидательный труд, служение Отечеству;
- нормы морали и нравственности, гуманизм, милосердие, справедливость, взаимопомощь, коллективизм;
- историческое единство народов России, преемственность истории нашей Родины.

*Основными принципами* составления и реализации Рабочей программы воспитания являются:

- *принцип связи воспитания с жизнью и профессией*, согласно которому цели и задачи воспитания должны способствовать расширению профессионального опыта обучающихся, их успешной адаптации к жизни;
- *принцип психолого-педагогической поддержки* как система совместных действий преподавателей и студентов при разрешении конфликтных ситуаций и устранении проблем-препятствий;
- *принцип открытости*, согласно которому в Программу могут быть внесены необходимые дополнения в случае изменений в жизни образовательной организации или общества в целом;
- *принцип вариативности*, который предполагает, что достигать цели Программы можно разными способами, проявляя гибкость и пластичность в осуществлении воспитательной работы;
- *принцип со-управления* как сочетания административного управления и студенческого самоуправления, самостоятельности выбора вариантов направлений воспитательной деятельности;
- *учет интересов участников Программы*, который предполагает предварительный анализ потребностей обучающихся и преподавателей в участии в Программе с последующей дополнительной мотивацией для участия в ней;



– *учет обеспеченности материально-техническими и кадровыми ресурсами*, то есть реализация только тех событий и мероприятий, которые обеспечены профессиональными кадрами и материально-техническими ресурсами.

### ***1.3. Методологические подходы к организации воспитательной деятельности***

В Программе сочетаются инновационные и традиционные формы и методы воспитательной деятельности при сохранении единства учебного и воспитательного процессов.

Методологической основой Программы является комплекс подходов: аксиологический, деятельностный, системный, компетентностный, культурологический, средовой. Все подходы дополняют друг друга и отражают многомерный характер воспитания в вузе.

Аксиологический подход направлен на содействие личности студента в выборе значимой системы ценностных ориентаций, на соединение личностных ориентиров человека и общественных интересов, а также на формирование планов воспитательной деятельности и проведение мероприятий на основе изучения интересов студентов.

Деятельностный подход реализуется в формировании личности обучающегося через участие в различных мероприятиях Программы. Содержание и формы воспитательной работы со студентами ориентированы на активную деятельность самих студентов, на проявление ими самостоятельности в организации и проведении мероприятий. Системный подход позволяет органично включать воспитательную деятельность, конкретные мероприятия в процесс профессионального становления студентов (учебный процесс, научно-исследовательскую работу).

Компетентностный подход предполагает согласование задач, направлений и форм воспитательной работы с перечнем универсальных компетенций выпускников вуза.

Культурологический подход ориентирован на то, чтобы национальные традиции, национальная педагогика стали основой воспитательного процесса, а мероприятия воспитательной работы способствовали культурной идентификации студентов.

Средовой подход включает различные варианты взаимодействия обучающихся с социальной средой (семьей, образовательным учреждением, городской средой), а также активное использование профессионально-корпоративных возможностей (традиций инженерной школы, вуза, отрасли, примеров жизни и профессиональной деятельности референтных личностей – авторитетных ученых, педагогов, специалистов) для формирования чувства корпоративности, сопричастности студентов к лучшим традициям отрасли, вуза, школы.

## 2. Содержание и условия реализации воспитательной работы

На сегодняшний день в КБГУ создана целостная система воспитательной работы, реализующая комплекс воспитательных мероприятий, адекватных поставленной цели.

### 2.1. Направления воспитательной работы и воспитательной деятельности

Воспитательная система КБГУ – это педагогически управляемый процесс, в котором равноправно участвуют педагогический и студенческий коллективы.

Реализация воспитательной функции университета осуществляется в единстве учебной деятельности (на занятиях, во внеучебной деятельности по изучаемым дисциплинам) и внеучебной воспитательной работы в вузе:

Воспитание в *учебном процессе* предполагает:

- осуществление воспитания студентов в контексте целей, задач и содержания профессионального образования;
- отбор содержания воспитательной деятельности с опорой на ООП;
- включение в рабочие программы изучаемых дисциплин задач воспитания обучающихся;
- широкое использование в учебном процессе вуза активных форм обучения (деловые, ролевые игры, дискуссии, тренинги, презентации, конкурсы и т.д.), творческих заданий и социальных проектов студентов;
- воспитание своим примером, личностью преподавателя.

Воспитание через *внеучебную воспитательную деятельность по изучаемым дисциплинам*:

Данное направление деятельности организуется преподавателями конкретных учебных курсов. Воспитательная работа проводится после занятий. Формы ее разнообразны: тематические вечера, конкурсы, просмотр кино и видео фильмов, участие студентов в научно-исследовательских и предметных кружках, конференциях, чтениях, клубах и объединениях, встречи с представителями предприятий и т. д.

Координируют и направляют эту работу заведующие кафедрами. Конкретные формы и методы воспитательной работы определяют преподаватели с учетом специфики университета, направления подготовки, академической группы, года обучения и уровня образования студентов.

Внеучебная воспитательная деятельность открывает возможность для развития междисциплинарных связей, поскольку отдельные мероприятия могут проводиться преподавателями разных дисциплин.

Внеучебная воспитательная деятельность включает в себя все подразделения университета, ведется путем использования различных форм и методов воспитательной

работы через творческий союз преподавателей и обучающихся на основе Календарного плана воспитательной работы с обучающимися, разрабатываемого на учебный год.

Направления воспитательной деятельности в КБГУ соответствуют воспитательным задачам, которые ставит перед собой университет (Таблица 2.1).

**Таблица 2.1 Направления и содержание воспитательной работы в КБГУ**

<b>Направления воспитательной работы</b>	<b>Воспитательные задачи</b>	<b>Содержание воспитательной работы</b>
Гражданско-патриотическое воспитание	<i>Задача 1.</i> Формирование у студентов и выпускников активной гражданской и патриотической позиции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование у студентов национальной идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, к национальному культурному и историческому наследию и стремления к его сохранению и развитию;</li> <li>– создание условий для воспитания у студентов активной гражданской позиции, гражданской ответственности;</li> <li>– развитие правовой и политической культуры студентов;</li> <li>– реализация программ патриотического воспитания студентов, в том числе военно- патриотического.</li> </ul>
Духовно-нравственное воспитание	<i>Задача 2.</i> Формирование культуры мира и межличностных отношений, направленных на снижение рисков возникновения межнациональных конфликтов и на профилактику этнического и религиозно политического экстремизма в молодежной среде.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- воспитание у студентов чувства достоинства, чести и честности, уважения родителям, учителям, людям старшего поколения;</li> <li>– формирование в студенческой среде принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;</li> <li>– формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям;</li> <li>– сохранение и приумножение лучших традиций, существующих в университете, направленных на формирование преемственности поколений студентов, воспитание чувства университетской солидарности, представлений о престижности высшего образования,</li> </ul>

		выбранного ими вуза и получаемой профессии.
Культурно-просветительское воспитание	<i>Задача 3.</i> Создание условий для разностороннего развития обучающихся, их творческих способностей, формирование навыков самообразования, саморазвития личности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- создание равных для всех студентов возможностей доступа к культурным ценностям;</li> <li>– приобщение студентов к классическим и современным, отечественным и мировым произведениям искусства и литературы;</li> <li>– формирование условий, способствующих проведению культурных мероприятий, направленных на популяризацию традиционных российских культурных, нравственных и семейных ценностей, сохранению и поддержке этнических культурных традиций, народного творчества;</li> <li>– развитие у студентов способности к художественному творчеству в области различных видов искусства</li> </ul>
Профессионально-трудовое воспитание	<i>Задача 4.</i> Формирование у обучающихся активной жизненной и профессиональной позиции, обучение основным принципам построения профессиональной карьеры и навыкам поведения на рынке труда.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– содействие профессиональному самоопределению, приобщение студентов к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии;</li> <li>– развитие навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, активно и ответственно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий; – развитие студенческих клубов и объединений, направленных на профессиональное и личностное развитие студентов.</li> </ul>
Поддержка студенческого инновационного предпринимательства	<i>Задача 5.</i> Формирование у обучающихся экономического мышления и навыков предпринимательской деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация и проведение образовательных курсов в области технологического и традиционного предпринимательства,</li> <li>– встречи, мастер-классы и консультации с предпринимателями и экспертами в области инноваций,</li> <li>– консультирование по вопросам формирования собственного бизнеса, составление индивидуального плана развития проекта участника</li> </ul>
Физическое воспитание и формирование ЗОЖ	<i>Задача 6.</i> Воспитание у обучающихся ответственного отношения к своему здоровью.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование у студентов культуры безопасности жизнедеятельности, включающей отрицательное отношение к вредным привычкам;</li> <li>– формирование в студенческой среде системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям</li> </ul>

		<p>спортом, культуры здорового питания и трезвости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создание условий для занятий физической культурой и спортом, для развивающего отдыха и оздоровления студентов, включая студентов с ограниченными возможностями здоровья</li> </ul>
Экологическое воспитание	<i>Задача 7.</i> Формирование у обучающихся бережного отношения к природе и окружающей среде.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование у студентов экологической картины мира, развитие у них стремления беречь и охранять природу;</li> <li>– развитие экологического добровольчества и волонтерской помощи животным.</li> </ul>
Научно-образовательное воспитание	<i>Задача 8.</i> Развитие у обучающихся критического и системного мышления, повышение их познавательной активности формирование устойчивых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- создание условия для совместной научной деятельности преподавателей и студентов;</li> <li>– стимулирование обучающихся к активному участию в научных конкурсах, олимпиадах, конференциях, выставках;</li> <li>– поддержка кружкового движения; – развитие института наставничества.</li> </ul>
Инклюзивное воспитание	<i>Задача 9.</i> Формирование инклюзивной культуры студентов и сотрудников университета, основанной на принятии ценности каждого человека, независимо от особенностей его развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптация студентов с инвалидностью (ОВЗ) к обучению в вузе;</li> <li>– сопровождение профессиональной траектории студентов с инвалидностью (ОВЗ) в вузе;</li> <li>– организация и проведение культурных, образовательных, научных, спортивных и других мероприятий, концертов, фестивалей, конференций, круглых столов, форумов, семинаров, дебатов и т.д. с участием обучающихся с ОВЗ.</li> </ul>
Развитие органов студенческого самоуправления	<i>Задача 10.</i> Создание условий для развития студенческого самоуправления, организация обучения студенческого актива основам управленческой деятельности, формирование лидерских качеств выпускников вуза.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование собственной активной социальной позиции студентов;</li> <li>– развитие социальной активности студентов, формирование у них лидерских качеств, активизация деятельности органов студенческого самоуправления;</li> <li>– развитие молодежного добровольчества, волонтерства;</li> <li>– поддержка студентов в реализации студенческих инициатив.</li> </ul>
Социально-психологическая	<i>Задача 11.</i> Содействие адаптации студентов к	<ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуальное консультирование студентов по проблемам личностного и</li> </ul>

помощь и поддержка	требованиям и условиям образовательного процесса в университете, оказание социально-психологической помощи и поддержки в решении сложных жизненных ситуаций.	профессионального самоопределения и развития, межличностных взаимоотношений, преодоления внутриличностной конфликтности; – психологическое консультирование преподавателей и родителей по проблемам, связанным с личностным и профессиональным развитием студентов; – развитие навыков самоконтроля и саморегуляции поведения в новых/стрессовых ситуациях.
Профилактика асоциального поведения	<i>Задача 12.</i> Проведение комплекса профилактических мероприятий, направленных на предотвращение асоциального и само разрушающего поведения студенческой молодёжи.	- психологическая диагностика (мониторинг психологического развития студентов на протяжении всего периода обучения); – психологическая профилактика (предупреждение возникновения явлений дезадаптации студентов); – обучение преподавателей способам профилактики и раннего выявления асоциального поведения среди обучающихся.

## 2.2. *Формы и методы воспитательной работы*

Формы организации воспитательной работы – это различные варианты организации конкретного воспитательного процесса, в котором объединены и сочетаются цель, задачи, принципы, методы и приемы воспитания. Конкретный выбор форм и методов воспитательной работы зависит от цели и содержания воспитательной работы, курса обучения, особенностей академической группы, материально-технических ресурсов университета.

Формы воспитательной работы со студентами, используемые в КБГУ:

- культурно-массовые и культурно-просветительские мероприятия (праздники, вечера, концерты, фестивали, конкурсы, встречи и т.д.);
- олимпиады, викторины; – учебные занятия;
- спортивно-массовые мероприятия (походы, экскурсии, индивидуальные и коллективные соревнования, Дни здоровья и др.);
- гражданско-патриотические мероприятия и акции (митинги, шествия, возложения, Вахта памяти и др.);
- волонтерские акции;
- школы молодых ученых;

- тренинги и консультации;
- часы кураторов;
- научно-практические конференции, чтения, дискуссии, круглые столы;
- тематические декады;
- опросы, анкетирование, социологические исследования среди студентов и преподавателей.

По количеству участников проводимые в университете мероприятия воспитательной направленности подразделяются на:

- индивидуальные (беседы, консультации с психологом, персональная работа со студентами из группы риска и т.д.);
- групповые (экскурсии, волонтерская деятельность, походы, проектная деятельность, встречи с куратором группы и т.д.);
- массовые (олимпиады, флешмобы, конкурсы, конференции, праздники и т.д.);

Воспитательная работа в университете строится на основе трех групп методов организации воспитательной работы, а именно:

- методов формирования положительного опыта поведения в процессе деятельности (приучение, упражнение, поручение, создание воспитывающих ситуаций, требование, общественное мнение);
- методов формирования общественного сознания (беседа, рассказ, диспут, лекция, пример);
- методов стимуляции деятельности (соревнование, поощрение, наказание).

### ***2.3. Ресурсное обеспечение реализации воспитательной деятельности***

Ресурсное обеспечение реализации рабочей программы воспитания в КБГУ включает следующие его виды:

- нормативно-правовое обеспечение;
- информационное обеспечение; финансовое обеспечение;
- кадровое обеспечение;
- научно-методическое и учебно-методическое обеспечение;
- материально-техническое обеспечение.

#### ***2.3.1. Нормативно-правовое обеспечение***

Основанием для разработки настоящей Программы послужили федеральные законы и распоряжения Правительства РФ, регулирующие деятельность образовательных организаций высшего образования на государственном уровне, а также внутренние нормативно-правовые акты университета:

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.11.2014 г. № 2403-р «Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Федеральный закон от 30.12.2020 г. № 489-ФЗ «О молодежной политике в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 19.12.2012 г. № 1666 (ред. от 06.12.2018) «О Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р «Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.»;
- Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;
- (Конституция) Всемирной организации здравоохранения от 22 июля 1946г. (31.07.2020) «Об охране окружающей среды»;
- Федеральная государственная Программа развития воспитательной компоненты в образовательных организациях;
- Указ Президента РФ от 24.12.2014 № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»;
- Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам добровольчества (волонтерства)» № 15-ФЗ от 05.02.2018 г.;
- Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» (с изменениями от 06.03.2018 г.);
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;



- Постановления Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”»;
- План мероприятий по реализации Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года, утверждённый распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.11.2014 г. № 2403-р;
- Послания Президента России Федеральному Собранию Российской Федерации;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.02.2014 г. № ВК-262/09 и № ВК-264/09 «О методических рекомендациях о создании и деятельности советов обучающихся в образовательных организациях»;
- Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) от 14.08.2020 г. № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети “Интернет” и формату предоставления информации»;
- Устав Томского государственного архитектурно-строительного университет;
- Миссия Кабардино-Балкарского государственного университета;
- Положение об организации воспитательной работы в КБГУ;
- Положение о кураторской деятельности.

### ***2.3.2. Информационное обеспечение***

Содержание информационного обеспечения как вида ресурсного обеспечения реализации рабочей программы воспитания в КБГУ включает:

- наличие на официальном сайте университета содержательно наполненного раздела «Воспитательная работа» (внеучебная работа);
- размещение на официальном сайте КБГУ локальных документов по организации воспитательной деятельности в вузе, в том числе Рабочей программы воспитания и Календарного плана воспитательной работы на учебный год;
- ежегодный мониторинг качества организации воспитательной деятельности в КБГУ;
- информирование субъектов образовательных отношений о запланированных и прошедших мероприятиях и событиях воспитательной направленности;
- освещение мероприятий и событий Программы в журнале «Известия КБГУ», на сайте университета и в сетевых сообществах.

### **2.3.3. Финансовое обеспечение**

Содержание финансового обеспечения как вида ресурсного обеспечения реализации рабочей программы воспитания в КБГУ включает:

1. Финансовое обеспечение реализации ОПОП и Рабочей программы воспитания как ее компонента (осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для определенного уровня образования и направления подготовки).

2. Средства: на оплату работы кураторов академических групп и студенческих объединений; на оплату новых штатных единиц, отвечающих за воспитательную работу в Университете; на повышение квалификации и профессиональную переподготовку профессорско-преподавательского состава и управленческих кадров по вопросам воспитания обучающихся.

### **2.3.4. Кадровое обеспечение**

Содержание кадрового обеспечения как вида ресурсного обеспечения реализации рабочей программы воспитания в КБГУ включает:

Структуры, обеспечивающие основные направления воспитательной деятельности:

– Ректорат;

– Управление по образовательной деятельности

– Управление по воспитательной работе;

– Управление молодежной политики;

– Администрация институтов и факультетов;

– Институт кураторов;

– Научно-техническая библиотека КБГУ;

– Студенческие организации;

– Совет студентов КБГУ.

Кадры, занимающиеся управлением воспитательной деятельностью на уровне университета:

– Проректор по образовательной деятельности;

– Проректор по воспитательной работе и социальным вопросам;

– Начальник управления молодежной политики;

Кадры, занимающиеся управлением воспитательной деятельностью на уровне институтов и факультетов:

– Директора институтов и их заместители;

– Деканы факультетов и их заместители;

– Эксперты УМП.

Преподаватели, выполняющие функции куратора академической группы (назначаются ежегодно по приказу ректора).

Кадры, обеспечивающие занятия обучающихся творчеством, медиа, физической культурой и спортом, оказывающих психолого-педагогическую помощь, осуществляющих социологические исследования обучающихся, духовное и культурное развитие обучающихся:

– Руководители творческих коллективов и студенческих организаций;

– Психолог УМП;

– Преподаватели гуманитарных и социально-экономических дисциплин («Основы права», «История», «Философия»);

– Сотрудники НТБ ТГАСУ;

– Преподаватели физической культуры и тренеры. Структуры, ответственные за организацию повышения квалификации и профессиональной переподготовки преподавателей/организаторов воспитательной деятельности и управленческих кадров по вопросам воспитания обучающихся:

– Отдел по подбору и развитию персонала;

– Центр обеспечения качества образования;

– Управление молодежной политики.

### ***2.3.5. Научно-методическое и учебно-методическое обеспечение***

Содержание научно-методического и учебно-методического обеспечения как вида ресурсного обеспечения реализации рабочей программы воспитания в КБГУ включает:

– основную и дополнительную литературу по вопросам воспитания в вузе (регулярно обновляемые ресурсы библиотечного фонда)

1. Основы работы со студенчеством: учебное пособие / под ред. Т.Э. Петровой; В.С. Сенашенко. – Москва: Инфра - М Альфа-М, 2016. –286 с.
2. Управление системой воспитательной работы в образовательной организации высшего образования: учебно-методическое пособие для организаторов воспитательной деятельности и профессорско-преподавательского состава системы высшего образования России / Е. А. Певцова, В. Е. Цибульникова, М. В. Николаев, А. С. Зинченко; науч. ред.: А. И. Донцов, Н. Н. Черногор. – Москва: ИИУ МГОУ, 2021. – 208с.

3. Технология проектирования воспитательной среды в основных образовательных программах: учебно-методическое пособие для высших учебных заведений / под редакцией проф. Р.У. Богдановой. –СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена,2013.–259с.
4. Певцова Е. А., Соколов Н. Я. Правовое просвещение в России: состояние, проблемы и перспективы: монография. –М.: Проспект, 2019. –272 с.
5. Виленский М. Я. Аксиологический потенциал здоровья как фактор качества подготовки выпускника вуза // Психолого-педагогическое сопровождение личности в образовании: союз науки и практики: сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Одинцовских психолого-педагогических чтений (Одинцово, 21 февраля 2016 г.) / отв. ред. В. Е. Цибульникова. М.: Перо, 2016. –С. 5–11.
6. Исаев, И. Ф. Педагогика высшей школы: кураторство студенческой группы: учебное пособие для вузов / И. Ф. Исаев, Е. И. Ерошенкова, Е. Н. Кролевецкая. – Москва: Юрайт, 2021. – 365 с. URL: <https://urait.ru/bcode/473183> (дата обращения: 01.07.2021).
7. Мандель, Б. Р. Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса: учебное пособие / Б. Р. Мандель. – Москва: Инфра-М, 2016. – 152 с. 8) Старовойтова, Ж. А. Технологии профессионального воспитания в образовательной организации: практикум: учебное пособие / Ж. А. Старовойтова. – Омск: ОмГПУ, 2018. – 251 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/170553> (дата обращения: 01.07.2021).

#### – Internet ресурсы

- 1) Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. – Схема доступа: <http://council.gov.ru/media/files/41d536d68ee9fec15756.pdf>
- 2) Федеральное агентство по делам молодежи «Росмолодёжь» – Схема доступа: <https://fadm.gov.ru/>
  - положения о проведении конкурсов и соревнований;
  - информационные письма о проведении мероприятий;
  - анкеты изучения мнения студентов, выпускников, преподавателей вуза и работодателей.

#### 2.3.6. Материально-техническое обеспечение

Содержание материально-технического обеспечения как вида ресурсного обеспечения реализации рабочей программы воспитания КБГУ описано в Таблице 2.2.

Таблица 2.2 Характеристика материально-технического обеспечения рабочей программы воспитания КБГУ.

Объект инфраструктуры	Описание объекта
Спортивный корпус	Оборудование для игр:

	баскетбольные, футбольные, волейбольные мячи; ворота; корзины; сетки; стойки; сетки для игры в бадминтон; ракетки для игры в бадминтон; <i>Оборудование для силовых упражнений:</i> гантели, утяжелители, штанги с комплектом различных отягощений, гимнастическая перекладина, шведская стенка, секундомеры; <i>Оборудование для занятий аэробики:</i> скакалки, гимнастические коврики.
Стадион КБГУ	Футбольное поле, поле для минифутбола с натуральным покрытием, беговая дорожка, занятия общефизической подготовкой.
Спортивный зал	Круглогодичное использование. Игровые виды спорта. Общефизическая подготовка, тяжелая атлетика, фитнес, единоборства. Спортивная площадка для футбола, баскетбола, волейбола
Научно-техническая библиотека КБГУ	Библиотечный фонд состоит из изданий технического, естественнонаучного, гуманитарного, социально-экономического профиля. Ежегодно организуется доступ к коллекциям полнотекстовых и реферативных баз данных, в том числе мирового уровня: SCOPUS, Web of Science, American Chemical Society и др. В распоряжении читателей залы и абонементы, все рабочие места оснащены компьютерами или возможностью подключить свой ноутбук. Регулярно организуются и проводятся социокультурные мероприятия для обучающихся в т. ч. квесты, акции, экскурсии, обзоры, выставки, лекции и т. д
Вузовский клуб	Два актовых зала, укомплектованы оборудованием (стойка микрофона; прожектора; комплекты звукового оборудования, звукоусиливающая аппаратура и пр.
Помещения для работы органов студенческого самоуправления	Укомплектованы мебелью (столы, стулья), персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет, принтером
Точка кипения	Центр генерации идей и реализации проектов.
Музей истории КБГУ	

#### 2.4. Социокультурное пространство

Социокультурное пространство КБР изначально обладает высоким воспитательным потенциалом, в нем университеты исторически соединились с учреждениями культуры, что способствует формированию интеллектуальной элиты и ее профессиональной самореализации. В КБГУ были открыты театр Сокурова и зал Темирканова Ю.Х. Воспитательная среда города включает:

- храмы и мечети;
- ландшафтные памятники (Ботанический сад и т.д.),

– скульптурные композиции, посвященные известным личностям местного и международного значения и значимым событиям (Мемориал боевой славы памяти Победы в Великой Отечественной войне и другие), в целом в городе много стел, мемориалов и памятников, а также мемориальных досок. Существует памятник в честь 400-летия присоединения КБР к России;

- Театры;
- Кинотеатры, концертные залы;
- Дома творчества и т.д.

### ***2.5. Сетевое взаимодействие с организациями, социальными институтами и субъектами воспитания***

Сетевое взаимодействие КБГУ организовано по нескольким направлениям воспитательной работы. В рамках информирования обучающихся о поведении, наносящем ущерб здоровью, о рисках, связанных с наркотиками, университет взаимодействует с областными медицинскими организациями. Центр занятости населения города оказывает поддержку в реализации профессионального воспитания через организацию ярмарок вакансий и учебных рабочих мест, содействие временному трудоустройству студентов в период летних каникул и в свободное от учебы время. Государственная телерадиокомпания оказывает информационную поддержку проводимых мероприятий в средствах массовой коммуникации.

## **3. Управление воспитательной работой и мониторинг качества организации воспитательной деятельности**

### **3.1 Воспитательная система и управление системой воспитательной работой**

Для управления системой воспитательной работы и развития воспитательной среды вуза в КБГУ созданы следующие условия:

- необходимая нормативно-правовая и учебно-методическая база;
- структурные подразделения, реализующие основные направления воспитательной работы; – система связей с ведущими российскими и зарубежными вузами и социальными партнерами (работодателями);
- система стимулирования студентов и преподавателей, занимающихся воспитанием студентов за пределами аудиторной нагрузки;
- дополнительная подготовка специалистов по вопросам воспитания молодежи и др.

Воспитательная работа в вузе реализуется на трех уровнях управления:

- (1) на уровне университета;
- (2) на уровне институтов и факультетов;

(3) на уровне студенческих групп.

*Общеуниверситетский уровень.* Ученый совет вуза определяет концепцию и программу воспитания обучающихся, принципы ее реализации, методы и формы взаимодействия преподавателей и студентов, инициирует меры поддержки и развития инициатив, новаторских идей в области воспитания студенческой молодежи.

Управление молодежной политики совместно с Управлением проректора по воспитательной работе и социальным вопросам разрабатывают основные направления воспитательной работы, координирует деятельность всех структурных подразделений по вопросам воспитания, содействует созданию новых организационных форм и методов работы, созданию общественных объединений, контролирует распределение финансовых средств с целью поощрения отличившихся коллективов, студентов и руководителей научно-творческих объединений. Важными функциями УМП и УВР являются обобщение опыта воспитательной деятельности в вузе, разработка рекомендаций по внедрению в учебно-воспитательный процесс новых направлений и технологий воспитания, совершенствование системы обучения и воспитания.

Совет студентов КБГУ изучает мнение и предложения студентов по совершенствованию организации учебно-воспитательного процесса, качества преподавания, участвует в систематическом (ежегодном) изучении данных мониторинга о качестве преподавания учебных дисциплин. Важной составляющей деятельности Совета являются: проведение воспитательной работы со студентами, не входящими в состав существующих в вузе общественных организаций, научно-исследовательских и творческих объединений и коллективов; создание благоприятных условий для рационального использования свободного времени студентов в решении вопроса "вторичной занятости" и получение нуждающимися студентами материальной помощи. Уровень институтов и факультетов. Функции управления воспитательной деятельностью в институтах и на факультетах возложены заместителей руководителей, по воспитательной работе которые координируют деятельность кураторов академических групп. В задачи заместителей руководителей по воспитательной работе входит: – координация деятельности по основным направлениям воспитания, разработка планов воспитания с учетом мнения профессорско-преподавательского коллектива, а также мнения студенческого актива; – согласование задач РПВ университета с направлениями воспитательной работы института или факультета; – изучение и анализ информационных материалов о студентах-первокурсниках (результаты вступительных экзаменов, анализ результатов первичного анкетирования и индивидуальных бесед с первокурсниками); – изучение государственных стандартов, учебных планов, предметных программ с целью

выявления их воспитательного потенциала и возможностей использования в воспитательной деятельности учебных курсов по гуманитарному и социальноэкономическому блокам, естественно-научных и технико-технологических дисциплин; 21 – развитие взаимодействия преподавателей с целью повышения эффективности воспитания студентов; – информирование преподавателей и студентов университета о целях и задачах воспитательной работы и предстоящих событиях и мероприятиях; – участие в разработке и проведении общеузовских мероприятий; – согласование Рабочих программ воспитания и Календарных планов воспитательной работы действующих ООП. Уровень студенческих групп. Основными звеньями организации и управления воспитательной деятельностью на этом уровне являются кураторы студенческих групп. Их деятельность направлена на успешную адаптацию студентов I курса к условиям обучения в вузе, реализацию прав и обязанностей студентов, духовно-нравственное и профессиональное становление личности будущего специалиста. В обязанности куратора группы включены: – изучение и анализ социологических и психологических данных о студентах, их способностях и индивидуальных особенностях; – ознакомление студентов с Уставом, структурой, историей и традициями вуза, с правами и обязанностями студентов, правилами поведения в вузе и студенческих общежитиях; – планирование и реализация совместно со студенческим активом воспитательных мероприятий, формирование организаторских умений и навыков, выявление лидеров учебной группы, а также представителей в курсовые и вузовские органы студенческого самоуправления, студенческие профсоюзные, спортивные, научно-исследовательские, творческие и другие общественные организации; – изучение и анализ социально-психологического климата в студенческой группе, создание атмосферы доверия, взаимопомощи и сотрудничества в академической группе; – реализация задач воспитательной деятельности в академической группе; – оказание помощи студентам в период адаптации в вузе; – формирование у студентов необходимых профессиональных и универсальных компетенций; – оказание помощи студентам в выборе личной образовательной траектории и самореализации личности студента; – участие в создании условий для сохранения физического и психического здоровья; – привитие студентам ценностей и норм корпоративной культуры ТГАСУ, патриотического отношения студентов к стране и Томскому государственному архитектурно-строительному университету, толерантного отношения к представителям других национальностей. Контроль за реализацией РПВ осуществляется на всех трех уровнях. Функция текущего контроля возложена на ответственных за реализацию мероприятий



Календарного плана воспитательной работы в институтах, на факультетах, и структурных подразделениях университета. Промежуточный контроль осуществляется на уровне администрации институтов, факультетов и руководителей структурных подразделений университета. Промежуточный контроль позволяет оценить результативность выполнения работы на различных этапах и внести необходимые изменения и дополнения. Итоговый контроль осуществляется на уровне университета, он дает возможность оценить 22 эффективность воспитательной работы в целом. В рамках итогового контроля проводится ежегодный мониторинг результативности воспитательной работы, социологические опросы и психологическая диагностика студентов и преподавателей вуза с последующим анализом полученных результатов. Аналитические выводы становятся основой для внесения изменений в план воспитательной работы на следующий учебный год.

### 3.2 Студенческое самоуправление (со-управление)

Основная цель работы студенческого самоуправления – консолидация усилий имеющихся студенческих организаций для рационального использования ресурсов, направленная на повышение сознательности студентов и их требовательности к своим знаниям, воспитание гармонично развитой и социально активной творческой личности с чувством гражданского самосознания и патриотизма. Интересы студентов защищает и представляет в системе управления воспитательной работой ССУ университета, в состав которого вошли представители всех студенческих объединений вуза: Первичная профсоюзная организация студентов и аспирантов ТГАСУ (ППОС ТГАСУ) Студенческие советы общежитий студенческого городка Студенческие советы институтов и факультетов Студенческий совет Центра истории ТГАСУ Студенческое творческое объединение Волонтерское движение «Выход» Штаб студенческих отрядов Оздоровительная комиссия ТГАСУ Спортивная организация студентов Студенческий совет кураторов Студенческий медиа-центр Студенческий отряд правопорядка Студенческая добровольная противопожарная дружина Комиссия качества образования ТГАСУ Совет Студентов ТГАСУ решает следующие задачи: – разрабатывает предложения по повышению качества образовательного процесса с учетом научных и профессиональных интересов учащихся; – содействует реализации общественно значимых студенческих инициатив; – содействует организации досуга и быта обучающихся, проведению мероприятий, направленных на развитие личностных компетенций у студентов; – консолидирует усилия студенческих объединений и клубов для решения социальных задач и повышения вовлеченности студенческой молодежи в деятельность органов студенческого самоуправления; – содействует ТГАСУ в проведении работы с обучающимися по выполнению требований Устава ТГАСУ, правил внутреннего распорядка, правил проживания в общежитиях; – проводит работы, направленные на

повышение сознательности обучающихся, их требовательности к уровню своих знаний, воспитание бережного отношения к имуществу образовательной организации. 23 Порядок формирования и структура Студенческого совета университета, перечень решаемых задач, порядок взаимодействия с органами управления вуза, а также полномочия Совета закреплены Положением о Студенческом Совете ТГАСУ от 16.04.2018 и доступно по ссылке: <https://tsuab.ru/upload/iblock/3ac/PologenieSovetObuch.pdf>

3.3 Показатели эффективности и критерии качества организации воспитательной работы. Качество воспитательной работы в ТГАСУ оценивается как в ходе внешних процедур (аккредитации, лицензирования), так и внутренних (ежегодный самоанализ, оценка результативности воспитательного процесса, оценка рисков реализации Программы и их минимизация). Оценка результатов реализации рабочей программы осуществляется в двух направлениях: – наличие условий для воспитания обучающихся и развитие воспитательной среды вуза; – эффективность проводимых воспитательных мероприятий. Показатели внутренней оценки качества условий, созданных для воспитания обучающихся, и эффективности реализации рабочей программы воспитания отражены в Таблице 3.1. Таблица 3.1 Оценка эффективности воспитательной работы в университете.

№ п/п Критерии качества и показатели эффективности воспитательной работы Единица измерения Значени

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метод конечных элементов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Проектирование систем искусственного интеллекта».

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по данному направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата):

*общепрофессиональных (ОПК):*

Коды	Содержание компетенций
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** теоретические знания о понятиях и задачах, связанных с аппроксимацией функциональных пространств Соболева.

**Уметь:** понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач линейной алгебры и уравнений задач математической физики

**Владеть:** навыками самостоятельного анализа и решения теоретических и практических задач, связанных с численным решением краевых задач математической физики методом конечных элементов.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание дисциплины «Метод конечных элементов», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	Основные понятия метода конечных элементов.	Основные вариационные принципы и методы минимизации функционалов для задач теории упругости методом Ритца.	ОПК-5	Домашнее задание (ДЗ), Контрольная работа (КР), Коллоквиум (К), Тестирование (Т), Рубежный контроль (РК)
2	Основные методы дискретизации сплошной среды на конечные элементы.	Треугольный и тетраэдральный конечные элементы. Функция формы для треугольного конечного элемента. Алгоритмы автоматической дискретизации сплошной среды на конечные элементы. Оптимизация нумерации узлов сетки конечных элементов.	ОПК-5	ДЗ, КР, К, Т, РК
3	Приложение метода конечных элементов для решения двумерных задач.	Задачи о стационарных полях (теплопроводность, электрический потенциал, течение жидкости).	ОПК-5	ДЗ, КР, К, Т, РК

4	Техника метода конечных элементов от вариационной постановки до решения больших систем линейных алгебраических уравнений ленточного типа.	Примеры решения задач теории упругости с подробным изложением основных этапов оптимизации функционала методом Рунца.	ОПК-5	ДЗ, КР, К, Т, РК
---	---	--	-------	------------------

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

**Таблица 2. Структура дисциплины «Метод конечных элементов»**

Вид работы	Трудоемкость часов / зачетных единиц	
	7 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах)</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	28	28
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	28	28
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа (внеаудиторная):</b>	<b>43</b>	<b>43</b>
Расчетно-графическое задание	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа (КР)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	43	43
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет с оценкой</b>	<b>зачет с оценкой</b>

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№ п/п	Тема
1.	Основные понятия метода конечных элементов.
2.	Основные методы дискретизации сплошной среды на конечные элементы.
3.	Приложение метода конечных элементов для решения двумерных задач.
4.	Техника метода конечных элементов от вариационной постановки до решения больших систем линейных алгебраических уравнений ленточного типа.

**Таблица 4. Практические занятия**

№ п/п	Тема
1.	Не предусмотрены

**Таблица 5. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема
1.	Основные понятия метода конечных элементов.
1.	Элементы вариационного исчисления.
2.	Формула Эйлера - Лагранжа для оптимизации функционала.
3.	Основные методы дискретизации сплошной среды на конечные элементы.
4.	Программы автоматической дискретизации двумерной и пространственной области на конечные элементы.
6-8	Приложение метода конечных элементов для решения двумерных задач (задачи теории поля, теплопроводности, переноса влаги, ламинарное течение жидкости в трубе с переменным сечением и т.д.).
9-11	Техника метода конечных элементов от вариационной постановки до решения больших систем линейных алгебраических уравнений ленточного типа.
12-13	Особенности нумерации сетки конечных элементов приводящее к оптимизации систем линейных алгебраических уравнений.
14	Экономичные методы решения больших систем линейных алгебраических уравнений в методе Рунге.

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплин**

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Экономичные методы решения больших систем линейных алгебраических уравнений в методе Рунге.
2.	Особенности нумерации сетки конечных элементов приводящее к оптимизации систем линейных алгебраических уравнений

### **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины «Метод конечных элементов» являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида знаний и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация.*

*Контрольные мероприятия по дисциплине* проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации обучающихся КБГУ. Оценка

успеваемости обучающихся осуществляется в ходе текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации.

### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля**

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Неклассические уравнения математической физики» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практических занятиях, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности и качества выполнения задания.

#### **5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Метод конечных элементов» (контролируемая компетенция ОПК-5)**

##### *Тема 1.*

1. Основные вариационные принципы для задач теории упругости.
2. Метод Рунге для оптимизации функционалов.
3. Основные вариационные принципы теории упругости.
4. Методы минимизации функционалов.

##### *Тема 2.*

1. Треугольный и тетраэдральный конечные элементы.
2. Функция формы для треугольного конечного элемента.
3. Алгоритмы автоматической дискретизации сплошной среды на конечные элементы.
4. Оптимизация нумерации узлов сетки конечных элементов.
5. Тетраэдральный конечный элемент для решения пространственных задач.

##### *Тема 3.*

1. Задачи о стационарных полях теплопроводности.
2. Задачи о стационарных полях электрического потенциала.
3. Задачи о стационарных полях течения жидкости.
4. Динамические задачи теплопроводности.

##### *Тема 4.*

1. Примеры решения задач теории упругости с подробным изложением основных этапов оптимизации функционала методом Рунца.
2. Алгоритмы нумерации узлов, снижающие количество нулей матрицы жесткости.
3. Алгоритмы разбиения области на треугольные элементы.
4. Сгущение сетки конечных элементов в зонах с сильным градиентом решения.

***Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса***

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Решение задач математической физики методом конечных элементов». Развёрнутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

<b>Количество баллов</b>	<b>Критерии оценивания</b>
5	Обучающийся - полно излагает изученный материал, знает все формулы, применяемые методы и их точность; - понимает материал, может обосновать свои суждения, применить знания при решении практических задач и лабораторных заданий для самостоятельного выполнения; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
4	Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «5» баллов, но допускает несущественные ошибки, которые сам же исправляет, и некоторые недочёты в последовательности и оформлении излагаемого материала.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по данной теме, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, знаний методов, их точности; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применять методы; - излагает материал непоследовательно, допускает ошибки.
2	Обучающийся обнаруживает неполное незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
1	Обучающийся обнаруживает незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает существенные ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
0	Обучающийся обнаруживает незнание большей части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.

### **5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося ( типовые задачи) (контролируемая компетенция ОПК-5)**

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Метод конечных элементов».

Изучить самостоятельно:

1. Применение метода конечных элементов для линейных задач механики деформируемого твердого тела.
2. Применение метода конечных элементов в механике жидкости.
3. Применение метода конечных элементов в геомеханике.
4. Применение метода конечных элементов в аэромеханике.
5. Применение метода конечных элементов в биомеханике.
6. Вариационные принципы для задач теории упругости в двумерном и трехмерном случаях.
7. Метод Рунге для оптимизации функционалов общего вида.
8. Вариационные принципы теории упругости: уравнение Коши-Ляме как уравнение типа Эйлера для функционалов теории упругости.
9. Общие методы минимизации функционалов: метод локальных вариаций, метод градиентного спуска и др.
10. Треугольный конечный элемент в двумерных задачах.
11. Функция формы для треугольного конечного элемента.
12. Тетраэдральный конечный элемент в трехмерных задачах.
13. Функция формы для тетраэдрального конечного элемента.
14. Алгоритмы автоматической дискретизации сплошной среды на конечные элементы.
15. Оптимизация нумерации узлов сетки конечных элементов.
16. Задачи о стационарных полях теплопроводности.
17. Задачи о стационарных полях электрического потенциала.
18. Задачи о стационарных полях течения жидкости.
19. Динамические задачи теплопроводности.
20. Примеры решения задач теории упругости с подробным изложением основных этапов оптимизации функционала методом Рунге.

#### ***Методические рекомендации по решению задач***

Приступая к решению задач, необходимо внимательно изучить теоретический материал по темам, разобрать приводимые в теоретическом материале каждой темы примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.



Цель заданий – сформировать навык решения практических прикладных задач, навык оценки точности полученного решения и анализа поведения ошибок, что является необходимым при применении численных методов.

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы обучающегося ( типовые задачи)**

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

В результате знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, свободно использует необходимые формулы при решении задач.
4	Обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;
3	Обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач.
2	Обучающийся имеет неполное знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает неточности при решении задач.
1	Обучающийся обнаруживает значительное незнание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает существенные неточности при решении задач.
0	Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля**

*Рубежный контроль* проводится с целью определения качества освоения учебного материала в целом. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам курса и проводится по окончании изучения материала в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится в виде коллоквиумов (или самостоятельных, контрольных) на практических занятиях и типовых тестовых заданий.

В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятий по графику*.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества.

На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

**5.2.1. Оценочные материалы для коллоквиумов (контрольных работ)**  
**(контролируемая компетенция ОПК-5)**

Полный перечень тестов находится на сайте:

<http://open.kbsu.ru/moodle/question/edit.php?courseid=3846>

1. Интеграл  $S = \int_1^2 \cos x dx$ , вычисленный методом трапеции при разбиении на  $n = 1$

элемент, равен:

-: (cos 1 + cos 2)

-: (cos 1 – cos 2)/2

+: (cos 1 + cos 2)/2

-: (cos 1 + 2 cos 2)/2

2. Интеграл  $S = \int_0^1 e^{-x^2} dx$  вычисленный методом средних прямоугольников, при разбиении

на  $n=2$  элемент равен:

-: (exp( 0 ) + exp(  $-\frac{3}{4}$  )) / 2

-: (exp(  $-\frac{1}{6}$  ) + exp( 0 )) / 2

+: (exp(  $-\frac{1}{16}$  ) + exp(  $-\frac{9}{16}$  )) / 2

-: (exp( 0 ) + exp(  $-\frac{9}{16}$  )) / 2

3. Полуширина ленточной матрицы жесткости, если максимальная разность двух соседних узлов  $k=20$ , составляет:

-: 40

-: 50

-: 51

+: 42

4. Полуширина ленточной матрицы жесткости, если максимальная разность двух соседних узлов  $k=10$ , составляет:

-: 41

-: 40

-: 51

+: 22

5. Число операций для решения СЛАУ итерационным методом, если  $m=10$ ,  $n=50$  составляет

+: 25000

-: 2500

-: 500

-: 60

6. Число операций для решения СЛАУ итерационным методом, если  $m=10$ ,  $n=70$  составляет

+: 49000

-: 490

-: 90

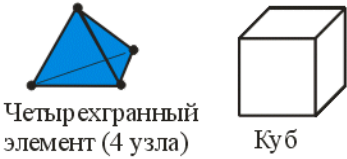
-:  $m*n$

7. Чему равно минимальное возможное число узлов для объемного элемента?



- 2
- 8
- 30
- + 4

8. Какое минимальное число четырехгранных элементов могут сформировать куб?



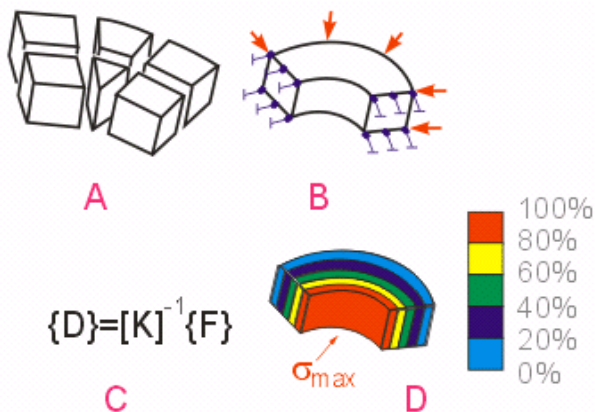
- + 5
- 8
- 6
- 4

9. Какова размерность матрицы жесткости 8-узлового объемного элемента?



- + 3x3
- 24x24
- 8x8
- 30x30

10. Что более важно для правильного анализа по методу конечных элементов?



- Иметь хорошую программу для автоматического разделения сеткой.
- + Знать, как установить граничные условия по нагрузкам и перемещениям.
- Иметь быструю программу для математического решения задачи.
- Иметь хороший постпроцессор (программу для визуализации результатов).

Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
7	<p>Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно»</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации  
(контролируемая компетенция ОПК-5)**

Целью промежуточной аттестации по дисциплине «Метод конечных элементов» является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. реализации для текущего контроля наиболее подходящих оценочных средств.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Метод конечных элементов» в форме проведения зачета, которым заканчивается изучение дисциплины. Он может проводиться в устной и письменной форме. Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Метод конечных элементов».

Для допуска к зачету, обучающемуся необходимо иметь не менее 36 баллов.

**Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Метод конечных элементов»  
(контролируемая компетенция ОПК-5)**

1. МКЭ. История создания. Области применения. Понятие конечного элемента.
2. Четыре этапа алгоритма работы МКЭ: выделение конечного элемента (КЭ), построение аппроксимирующей функции элемента, объединение КЭ в ансамбль, нахождение узловых значений функции

3. Выделение КЭ: разбиение области на КЭ, нумерация узлов КЭ, информация о способе разбиения области на КЭ
4. Типы КЭ: одномерные, двумерные, трехмерные. Виды аппроксимирующей функции: линейные, квадратичные, кубические и др.
5. Представление аппроксимирующей функции в виде скалярного произведения вектора функций формы и вектора узловых значений функции.
6. Функции формы КЭ и их свойства
7. Применение метода минимизации функционала и метода Галеркина при нахождении вектора узловых значений функции
8. Температурное поле. Температурный градиент. Тепловой поток. Гипотеза Фурье.
9. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности для процессов теплопроводности.
10. Применение МКЭ для нахождения стационарного и нестационарного температурных полей одномерного стержня. Вид функционала для минимизации в стационарном и нестационарном случае
11. Применение МКЭ для нахождения напряженно-деформированного состояния стержня при кручении. Вид функционала для минимизации
12. Двумерное уравнение Лапласа в задачах электростатики. Граничные условия Дирихле и Неймана.
13. Применение МКЭ при решении задачи о распределении электрического потенциала в пространстве между проводниками коаксиальной линии передач
14. Двумерное уравнение Пуассона в задачах магнитостатики. Граничные условия Дирихле и Неймана.
15. Применение МКЭ при решении задачи о распределении скалярного магнитного потенциала
16. Препроцессор, процессор, постпроцессор и их функции. Способы организации программного обеспечения для МКЭ. Особенности построения многодисциплинарных программ.
17. Современный рынок программных продуктов на основе МКЭ
18. Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений.
19. Численные методы вычисления определенных интегралов.
20. Численные методы решения систем линейных дифференциальных уравнений
21. Плоские стационарные задачи теплопроводности в линейной и нелинейной постановках.

22. Источники поля, граничные условия и вычисляемые физические величины в задачах температурного поля системы ELCUT
23. Задачи теории упругости в постановках плоских напряжений, плоских деформаций и осесимметричного напряженного состояния с изотропными или ортотропными свойствами материалов.

**Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации**

Семестр	Шкала оценивания (по итогам текущего и рубежного контроля)			
	Неудовлетворит. (36-60 баллов)	Удовлетворит. (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
7	<p>Обучающийся имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Обучающийся имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос</p>	<p>Обучающийся имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Обучающийся имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.</p> <p>Обучающийся имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос</p>	<p>Обучающийся имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Обучающийся имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй.</p> <p>Обучающийся имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.</p>	<p>Обучающийся имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p>

задач.

## 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Учебная работа по дисциплине «Метод конечных элементов» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине, включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний обучающегося по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Метод конечных элементов» в 7 семестре является зачет с оценкой.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих:

### *Распределение* баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма в баллах	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2.	Текущий контроль:	<b>до 30</b>	<b>до 10</b>	<b>до 10</b>	<b>до 10</b>
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	0 -15	0 – 5	0 -5	0 - 5
3.	Рубежный контроль	<b>до 30</b>	<b>до 10</b>	<b>до 10</b>	<b>до 10</b>
	<i>тестирование</i>	0- 12	0- 4	0- 4.	0- 4.
	<i>коллоквиум</i>	0 - 18	0 - 6	0 -6	0 - 6
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	<b>до 70</b>	<b>до 23</b>	<b>до 23</b>	<b>до 24</b>
<b>В случае экзамена</b>					
	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12	не менее 12	не менее 12
	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 (51-69 )	менее 23	менее 23	менее 24
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70	не менее 23	не менее 23	не менее 24

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-3 представлены в таблице 7.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Освоенные показатели оценки результатов обучения	Виды оценочного материала, обеспечивающий формирование компетенций
<p><b>ОПК-5.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p><b>ОПК-5.1.</b> Применяет алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления</p>	<p><b>ОПК-5.1.</b> З-1. Знает теоретические основы цифровых технологий, основы моделирования объектов профессиональной деятельности, основы анализа данных и представления информации  <b>ОПК-5.1.</b> У-1. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих методов моделирования, анализа данных, представления информации  <b>ПК-5.1.</b> В-1. Владеет навыками использования основы системного подхода, критерии эффективной организации вычислительного процесса для постановки и решения задач организации оптимального функционирования вычислительных систем</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.2.)</p>
	<p><b>ОПК-5.2.</b> Имеет практический опыт разработки и использования алгоритмов и программ, современных информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления, пригодные в сфере своей</p>	<p><b>ОПК-5.2.</b> З-1. Знает основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования, современные структурные языки программирования.  <b>ОПК-5.2.</b> У-1. Умеет разрабатывать структуру баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией  <b>ОПК-5.2.</b> В-1. Владеет навыками разработки алгоритмов и компьютерных</p>	



	профессиональной деятельности	программ, пригодных для практического применения	
--	-------------------------------	--	--

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Нормативно-законодательные акты**

1. Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.08.2021 N 64644).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт по образовательным программам ВО (ФГОС 3++) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата). Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018г. №9 (Зарегистрировано в министерстве юстиции Российской Федерации 06 февраля 2018г. № 49937);
3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)
4. Программа «Цифровая экономика», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. №1632-р.
5. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

### **7.2. Основная литература**

1. Жилкин В.А. Введение в метод конечного элемента: Учебное пособие / В. А. Жилкин. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 288 с.
2. Голованов А.П., Тюленева О.Н., Шигабутдинов А.Ф. Метод конечных элементов в статике и динамике тонкостенных конструкций. 2006 год. 392 стр.
3. Русанов О.А. Применение метода конечных элементов в расчетах конструкций автомобильной техники, 2006.
4. Демидович Б.П., Шувалова Э.З., Марон И.А. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. Санкт-Петербург: Лань, 2008, 400с.

5. Киреев В.И., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 2008, 480с.
6. Воеводин В.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. Москва: Издание Московского университета, 2010, 168с.
7. ЭБС «Консультант студента» Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика/ <http://www.studmedlib.ru>, ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №122СЛ/09-2019 от 17.09.2018г.
8. ЭБС «АйПиЭрбукс» 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудио изданий/ <http://iprbookshop.ru>, ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов). Лицензионный договор №3514/18.

### ***7.3. Дополнительная литература***

1. Стренг Г. Теория метода конечных элементов. - М.: МИР, 1977.
2. Михлин С.Г. Вариационные методы решения задач теории упругости. – М.: Наука, 1970.
3. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Издательство «Мир», 1975.
4. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. – М.: Издательство «Мир», 1979.
5. Бреббия К., Теллес Ж., Вроубел Л., Методы граничных элементов –М.: Издательство «Мир», 1987.
6. Лейбензон Л.С. Вариационные методы решения задач теории упругости ГТТИ, Л., 1943.
7. Новацкий В. Вопросы термоупругости. Из-во АН СССР, М., 1962.
8. Рашиков В.И., Рошаль А.С. Численные методы решения физических задач. Санкт-Петербург: Лань, 2005, 208с.

### ***7.4. Периодические издания***

1. Журнал вычислительной математики и математической физики (ЖВМ и МФ)
2. Вестник СОГУ. Серия «Естественные науки», Владикавказ.
3. Известия КБНЦ РАН. Нальчик.

### ***7.5. Интернет-ресурсы***

1. <http://www.EXPonenta.ru>
2. <http://iem.phys.dcn-asu.ru/stud/VM/vmii.html>
3. <http://Math.ru>
4. <http://electrolibrary.narod.ru>

5. <http://lib.mexmat.ru>
6. <http://math-portal.ru>
7. <http://uchites.ru>
8. <http://softlab-portable.ru>
9. <http://intuit.ru>
10. <http://eduScan.net>
11. <http://ph4s.ru>

При проведении занятий лекционного типа практических (семинарских) занятий используются сведения об электронных информационных ресурсах, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ.

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных,  
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ  
(2022-2023 уч. год)**

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014. Бессрочное	Полный доступ
1.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2022 от 19.07.2022 Активен до	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях

		российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.		31.07.2023	ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
2.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Консультант студента» (г. Москва) <b>Договор №750КС/07-2022</b> От 26.09.2022 Активен до 30.09.2023	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	<b>«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b>	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №849КС/03-2023</b> от 11.04.2023 Активен до 19.04.2024	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	<b>ЭБС «Лань»</b>	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №41ЕП/223</b> от 14.02.2023 Активен до 15.02.2024	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/166 6-п от	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

		электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний		10.09.2020 Бессрочный	
6.	<b>ЭБС «IPSMART»</b>	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиозданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) <b>Договор №75/ЕП-223</b> от 23.03.2023 Активен до 02.04.2024	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	<b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №305/ЕП-223</b> От 27.10.2022 Активен до 31.10.2023.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	<b>ЭБС «Юрайт» для ВО</b>	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №44/ЕП-223</b> От 16.02.2023 Активен с 01.03.2023 по 29.02.2024	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

10.	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)
-----	--	---	---	--	--

### ***7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы***

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; тщательно изучают философские источники, готовят сообщения к семинарским занятиям; выполняют самостоятельные научно-исследовательские работы. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, семинарских занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе студента. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы изучаемой дисциплины. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов семинарских занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Студенты должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованными источниками, и литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованных источников и литературы приведены в рабочей программе.

***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям***

Семинарские занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Семинарские занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся.

Целью семинарских является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к семинарским по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На семинарских занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что

подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих студенту в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение рефератов;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.



Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он может использоваться и для закрепления, полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач и пр.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

#### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из

них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;
  - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку

относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала семинарских занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету***

Зачет в 7 семестре является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы зачета.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу. Подготовка к зачету должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается формой аттестации «зачтено» или «не зачтено»:

**«Зачтено»– от 61 до 70 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения

оценено числом баллов, близким к максимальному. На зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

*«Не зачтено» – от 36 до 60 баллов* – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, комплектом учебной мебели (преподавательские стол, стул; столы и стулья для обучающихся), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по изучаемым разделам, обеспечивающие тематические иллюстрации по дисциплине «Метод конечных элементов».

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

#### **Компьютерные классы**

Оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, (проектор, рулонный экран, меловая доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование программы, право использования которой предоставляется	Страна происхождения	Срок действия программного обеспечения
	Техническая поддержка для операционной системы Конфигурация: «Рабочая станция» <i>Сертификат на техническую поддержку операционной системы РЕД ОС. Конфигурация: «Рабочая станция»</i>	Российская Федерация	12 месяцев
2.	Лицензия на программное обеспечение для поиска заимствований в текстовых документах распространённых форматов <i>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований “Объединенная коллекция 2020»</i>	Российская Федерация	12 месяцев / по истечении 2000 проверок
3.	Система оптического распознавания текста  <i>SETERE OCR для РЕД ОС</i>	Российская Федерация	12 месяцев
4.	Редактор изображений  <i>AliveColors Business (лицензия для образовательных учреждений)</i>	Российская Федерация	бессрочные
5.	Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты  <i>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition</i>	Российская Федерация	12 месяцев
6.	Пакет офисного программного обеспечения  <i>Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)</i>	Российская Федерация	12 месяцев
7.	Право использования программного обеспечения для планирования и проведения онлайн-мероприятий (трансляций, телемостов/ аудио-видеоконференций, вебинаров)  <i>Webinar Enterprise TOTAL 150 участников</i>	Российская Федерация	12 месяцев
8.	Пакет программного обеспечения для обработки растровых изображений  <i>Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription Renewal, право на использование-50 шт. Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team</i>	Соединенные Штаты Америки	12 месяцев

	<i>Licensing Subscription Renewal, право на использование – 5 шт.</i>		
9.	Лицензия на программное обеспечение для векторного графического редактора для создания и редактирования графических схем, чертежей и блок-схем <i>Асмо-графический редактор</i>	Российская Федерация	бессрочные
10.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы <i>Spider Project Professional</i>	Российская Федерация	бессрочные

## **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает

занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 9. Лист изменений (дополнений)

в рабочей программе дисциплины «Метод конечных элементов» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Проектирование систем искусственного интеллекта» на 2023-2024 учебный год.

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание
1.			
1.			
2.			

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

Прикладной математики и информатики

Протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Р. Бечелова