**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Утверждаю**

Председатель МК

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

**фОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине/практике/НИР**

**«Автоматизация проектирования инженерных систем и сетей»**

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень образования | бакалавриат |
|  | *(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)* |
| Направление подготовки/специальность | Информатика и вычислительная техника |
|  |  |
| Направленность (профиль)  программы | Системотехника и автоматизация проектиро-вания и управления в строительстве |
|  |  |

*г. Москва*

2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Автоматизация проектирования инженерных систем и сетей» утвержден на заседании кафедры «Информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве».

Протокол № от « » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

1. **Структура дисциплины (модуля)**

Разделы теоретического обучения

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование раздела теоретического обучения |
| 1 | Программные продукты проектирования систем инженерного оборудования |
| 2 | Основы статики и динамики жидкости и газа |
| 3 | Гидравлические сопротивления |
| 4 | Теория гидравлических цепей |
| 5 | Системы отопления |
| 6 | Системы вентиляции |
| 7 | Системы водоснабжения |
| 8 | Системы газоснабжения |
| 9 | Разработка ПО для расчета инженерных систем |

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

| Компетенция  по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код  показателя  освоения |
| --- | --- | --- | --- |
| Разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования | ПК-5 | **Знает** методики использования программных средств для решения практических задач; | З1 |
| **Умеет** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; | У1 |
| **Имеет навыки** навыками работы с компьютером как средством управления информацией. | Н1 |
| Обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | ПК-6 | **Знает** основные физические процессы, характерные для систем инженерного оборудования зданий, и методы моделирования, описывающие эти процессы; | З2 |
| **Умеет** обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | У2 |
| **Имеет навыки в**  решении задач распределения потоков в инженерных системах. | Н2 |
| Участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов | ПК-9 | **Знает** основные физические процессы, характерные для систем инженерного оборудования и математические модели, описывающие эти процессы | З3 |
| **Умеет** организовать данные для решения задач проектирования инженерного оборудования | У3 |
| **Имеет навыки** использования программных комплексов проектирования инженерных систем. | Н3 |

1. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**
   1. *Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции  по ФГОС | Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения) \* | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| ПК-5 |  | + | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ПК-6 | + |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ПК-9 |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* 1. *Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*
     1. *Описание показателей и форм оценивания компетенций*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции по ФГОС | Показатели освоения  (Код показателя освоения) | Форма оценивания | | | | Обеспеченность оценивания компетенции |
| Текущий контроль | Промежуточная аттестация | | |
| Домашнее задание | Защита курсовой работы/ проекта | Зачет-/дифференцированный зачет | Экзамен |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПК-5 | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + |
| ПК-6 | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + |
| ПК-9 | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + |
| ИТОГО | | + | + | + | + | + |

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)*

*в форме Экзамена/Дифференцированного зачета*

Критерии оценивания:

- полнота усвоения материала,

- качество изложения материала,

- применение теории на практике,

- правильность выполнения заданий,

- выполнение заданий с нетиповыми условиями,

- аргументированность решений.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код показателя оценива-ния | Оценка | | | |
| «2»  (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| «3»  (удовлетвор.) | «4»  (хорошо) | «5»  (отлично) |
| З1 | Обучающийся не знает значительной части программного материала в части методики использования программных средств для решения практических задач. Допускает существенные ошибки. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части методики использования программных средств для решения практических задач, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | Обучающийся твердо знает материал в части части методики использования программных средств для решения практических задач . Грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, Уверенно ориентируется в материале. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в части методики использования программных средств для решения практических задач. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У1 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике при ответе на практические вопросы экзаменатора | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.  Умеет применить теоретические знания в собственном научном исследовании | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении практических заданий. |
| Н1 | Обучающийся не показывает практических навыков в выполнении практических заданий, требуемых составом компетенций. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части формирования основных принципов выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на практические вопросы экзаменатора. Имеет не достаточно твердые навыки при решении задач научного исследования. | Обучающийся имеет прочные навыки исследовательской работы в области выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении, для чего уверенно применяет теоретические знания. | Обучающийся не только имеет прочные навыки исследовательской работы в выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении, но свободно оперирует объемом необходимых знаний в собственном научном исследовании. |
| З2 | Обучающийся не знает значительной части программного материала об основных физических процессах, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделях, описывающих эти процессы. Допускает существенные ошибки. Не ориентируется в материале. | Обучающийся имеет знания только основного материала об основных физических процессах, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделях, описывающих эти процессы, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Неуверенно ориентируется в материале. | Обучающийся твердо знает об основных физических процессах, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделях, описывающих эти процессы. Грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Уверенно ориентируется в материале. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал об основных физических процессах, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделях, описывающих эти процессы. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У2 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не может классифицировать местные сопротивления участков гидравлических систем. | Обучающийся имеет знания только основного материала о структурах инженерных систем, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике при ответе на практические вопросы экзаменатора | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. Умеет применить теоретические знания. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении практических заданий. |
| Н2 | Обучающийся не показывает практических навыков в выполнении практических заданий, требуемых составом компетенций. Не имеет навыков описания гидравлических систем с помощью матриц смежности, инциденций и главных контуров. | Обучающийся имеет знания только основного материала об описании гидравлических систем, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на практические вопросы экзаменатора. Имеет не достаточно твердые навыки при решении задач. | Обучающийся имеет прочные навыки описания гидравлических систем, для чего уверенно применяет теоретические знания. | Обучающийся не только имеет прочные навыки в области описания гидравлических систем, но свободно оперирует объемом необходимых знаний. |
| З3 | Обучающийся не знает значительной части программного материала в части применения основных физических процессов, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделей, описывающих эти процессы, допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы. Не ориентируется в материале. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части применения основных физических процессов, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделей, описывающих эти процессы, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике | Обучающийся твердо знает материал в части применения основных физических процессов, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделей, описывающих эти процессы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.  Уверенно ориентируется в материале. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в части применения основных физических процессов, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделей, описывающих эти процессы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У3 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач | Обучающийся имеет знания только основного материала в части организации данных для решения задач проектирования инженерного оборудования. С трудом осуществляет логическую связь теории с практикой, не усвоил деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач в части организации данных для решения задач проектирования инженерного оборудования. Умеет логически последовательно увязывать теоретические знания с практикой. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в части организации данных для решения задач проектирования инженерного оборудования; все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. |
| Н3 | Обучающийся не имеет практических навыков в области использования программных комплексов проектирования инженерных систем. Необходимые компетенции не сформированы, что не позволяет выполнить практические задания курса | Обучающийся испытывает затруднения в части использования программных комплексов проектирования инженерных систем. Практические навыки сформированы, но позволяют выполнить практические задания курса на удовлетворительном уровне | Имеет твердые навыки выполнения практических задач курса, а также навыки использования программных комплексов проектирования инженерных систем. Уверенно выполняет исследовательскую часть диссертации | Обучающийся не только имеет прочные навыки практической и исследовательской работы, но свободно оперирует объемом необходимых знаний в собственном научном исследовании. |

*в форме Защиты курсовой работы*

Критерии оценивания:

- полнота выполнения задания на курсовой проект/курсовую работ,

- правильность результатов курсового проекта/курсовой работы,

- правильность структуры курсового проекта/курсовой работы,

- правильность оформления курсового проекта/курсовой работы,

- качество доклада/презентации курсового проекта/курсовой работы,

- полнота и аргументированность ответов на вопросы комиссии.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код показателя оценива-ния | Оценка | | | |
| «2»  (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| «3»  (удовлетвор.) | «4»  (хорошо) | «5»  (отлично) |
| З1 | Обучающийся не знает значительной части программного материала в части методики использования программных средств для решения практических задач. Допускает существенные ошибки. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части методики использования программных средств для решения практических задач, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | Обучающийся твердо знает материал в части части методики использования программных средств для решения практических задач . Грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, Уверенно ориентируется в материале. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в части методики использования программных средств для решения практических задач. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У1 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике при ответе на практические вопросы экзаменатора | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.  Умеет применить теоретические знания в собственном научном исследовании | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении практических заданий. |
| Н1 | Обучающийся не показывает практических навыков в выполнении практических заданий, требуемых составом компетенций. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части формирования основных принципов выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на практические вопросы экзаменатора. Имеет не достаточно твердые навыки при решении задач научного исследования. | Обучающийся имеет прочные навыки исследовательской работы в области выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении, для чего уверенно применяет теоретические знания. | Обучающийся не только имеет прочные навыки исследовательской работы в выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении, но свободно оперирует объемом необходимых знаний в собственном научном исследовании. |
| З2 | Обучающийся не знает значительной части программного материала об основных физических процессах, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделях, описывающих эти процессы. Допускает существенные ошибки. Не ориентируется в материале. | Обучающийся имеет знания только основного материала об основных физических процессах, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделях, описывающих эти процессы, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Неуверенно ориентируется в материале. | Обучающийся твердо знает об основных физических процессах, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделях, описывающих эти процессы. Грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Уверенно ориентируется в материале. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал об основных физических процессах, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделях, описывающих эти процессы. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У2 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не может классифицировать местные сопротивления участков гидравлических систем. | Обучающийся имеет знания только основного материала о структурах инженерных систем, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике при ответе на практические вопросы экзаменатора | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. Умеет применить теоретические знания. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении практических заданий. |
| Н2 | Обучающийся не показывает практических навыков в выполнении практических заданий, требуемых составом компетенций. Не имеет навыков описания гидравлических систем с помощью матриц смежности, инциденций и главных контуров. | Обучающийся имеет знания только основного материала об описании гидравлических систем, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на практические вопросы экзаменатора. Имеет не достаточно твердые навыки при решении задач. | Обучающийся имеет прочные навыки описания гидравлических систем, для чего уверенно применяет теоретические знания. | Обучающийся не только имеет прочные навыки в области описания гидравлических систем, но свободно оперирует объемом необходимых знаний. |
| З3 | Обучающийся не знает значительной части программного материала в части применения основных физических процессов, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделей, описывающих эти процессы, допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы. Не ориентируется в материале. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части применения основных физических процессов, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделей, описывающих эти процессы, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике | Обучающийся твердо знает материал в части применения основных физических процессов, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделей, описывающих эти процессы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.  Уверенно ориентируется в материале. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в части применения основных физических процессов, характерных для систем инженерного оборудования и математических моделей, описывающих эти процессы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У3 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач | Обучающийся имеет знания только основного материала в части организации данных для решения задач проектирования инженерного оборудования. С трудом осуществляет логическую связь теории с практикой, не усвоил деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач в части организации данных для решения задач проектирования инженерного оборудования. Умеет логически последовательно увязывать теоретические знания с практикой. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в части организации данных для решения задач проектирования инженерного оборудования; все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. |
| Н3 | Обучающийся не имеет практических навыков в области использования программных комплексов проектирования инженерных систем. Необходимые компетенции не сформированы, что не позволяет выполнить практические задания курса | Обучающийся испытывает затруднения в части использования программных комплексов проектирования инженерных систем. Практические навыки сформированы, но позволяют выполнить практические задания курса на удовлетворительном уровне | Имеет твердые навыки выполнения практических задач курса, а также навыки использования программных комплексов проектирования инженерных систем. Уверенно выполняет исследовательскую часть диссертации | Обучающийся не только имеет прочные навыки практической и исследовательской работы, но свободно оперирует объемом необходимых знаний в собственном научном исследовании. |

*в форме Зачета*

Критерии оценивания:

- правильность ответа на вопрос,

- правильность выполнения заданий,

- значимость допущенных ошибок

- полнота выполнения учебных заданий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код показателя оценивания | Оценка | |
| Не зачтено | Зачтено |
| З1 | Обучающийся не знает значительной части программного материала. Допускает существенные ошибки. Не может проиллюстрировать полученные знания в процессе ответа на вопросы зачета. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал. Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний при подготовке и защите реферата, ответах на вопросы к зачету, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У1 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в процессе ответов на вопросы зачета. Умеет анализировать полученные результаты. |
| Н1 | Обучающийся не показывает практических навыков, необходимых при составлении нормативных документов, документооборота | Обучающийся имеет прочные навыки работы в составлении нормативных документов, документооборота. |
| З2 | Обучающийся не знает значительной части программного материала. Допускает существенные ошибки. Не может проиллюстрировать полученные знания в процессе ответа на вопросы зачета. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал. Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний при подготовке и защите реферата, ответах на вопросы к зачету, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У2 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не умеет применить теоретические знания при решении практических задач. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в процессе ответов на вопросы зачета. Умеет анализировать полученные результаты. |
| Н2 | Обучающийся не показывает практических навыков, необходимых при составлении нормативных документов, документооборота | Обучающийся имеет прочные навыки работы в составлении нормативных документов, документооборота. |
| З3 | Обучающийся не знает значительной части программного материала. Допускает существенные ошибки. Не может проиллюстрировать полученные знания в процессе ответа на вопросы зачета. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал. Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний при подготовке и защите реферата, ответах на вопросы к зачету, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У3 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не умеет применить теоретические знания при решении практических задач. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в процессе ответов на вопросы зачета. Умеет анализировать полученные результаты. |
| Н3 | Обучающийся не показывает практических навыков, необходимых при составлении нормативных документов, документооборота | Обучающийся имеет прочные навыки работы в составлении нормативных документов, документооборота. |

* 1. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*
     1. *Текущий контроль*

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении семестра. Текущий контроль основан на учете выполнения аудиторных практических работ и выполнения домашнего задания.

Пример темы домашнего задания - Анализ программных продуктов по подбору насосного оборудования.

Цель домашнего задания – знакомство с программных обеспечением подбора оборудования и расчета инженерных систем и сетей.

Задание Оценить рынок специализированного программного обеспечения. Возможности графического ввода. Функциональные возможности. Анализ результатов.

Форма отчета – реферат.

Выполнение курсовой работы происходит параллельно с выполнением практических работ.

Пример темы курсовой работы “Разработка программного обеспечения гидравлической увязки системы отопления”.

Цель курсовой работы – разработка программного обеспечения, обеспечивающего гидравлические расчеты для выбранного варианта инженерной системы.

Задание:

1. Уточнить математическую модель распределения потоков с учетом особенностей выбранной инженерной системы.
2. Интегрировать прототипы модулей, разработанных во время выполнения практических занятий в единый программный продукт.
3. Выбор среды реализации программного продукта определяется студентом.
4. Обеспечить выполнение программой следующих функций:

* Настройка диапазонов допустимых значений параметров;
* Поддержка справочной информации;
* Ввод топологии сети и параметров объектов;
* Расчет потокораспределения в сети;
* Табличное представление результатов.

Исходные данные – контрольный пример расчета задачи.

Форма отчета – пояснительная записка.

Защита курсовой работы – проведение тестирования разработанной программы руководителем проекта.

* + 1. *Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

Формой промежуточной аттестации в конце 6 семестра является зачет. К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие практические работы и домашнее задание.

Формой промежуточной аттестации в конце 7 семестра является экзамен. К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие практические работы и курсовую работу.

*Вопросы к зачету.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | Общая формула для потерь напора на трение при равномерном движении жидкости в трубах | | | | |
| 2 | Режимы течения жидкости. | | | | |
| 3 | Уравнение сохранения массы. | | | | |
| 4 | Уравнение сохранения энергии (уравнение Бернулли). | | | | |
| 5 | Различные формы записи уравнения Бернулли. | | | | |
| 6 | Распределение гидростатического давления | | | | |
| 7 | Уравнение одномерного движения жидкости. | | | | |
| 8 | Условия равновесия элементарного объема жидкости. | | | | |
| 9 | Основное дифференциальное уравнение гидростатики | | | | |
| 10 | Основная теорема гидростатики. | | | | |
| 11 | Физические свойства жидкости. Основные параметры жидкости, используемые при математическом моделировании гидравлических систем. | | | | |
| 12 | Классификация гидравлических потерь в гидравлических сетях: потери на трение, потери в местных сопротивлениях. | | | | |
| 13 | Сетевые законы Кирхгофа – алгебраическая форма записи. | | | | |
| 14 | Сетевые законы Кирхгофа – матричная форма записи | | | | |
| 15 | Циклическая схема гидравлической сети. | | | | |
| 16 | Гидравлические сопротивления. | | | | |
| 17 | Эквивалентирование участков гидравлической сети. | | | | |
| 18 | Эквивалентное отверстие и эквивалентная длина | | | | |
| 19 | Элементы гидравлических систем: узлы и участки. Геометрические и гидравлические характеристики участков гидравлических систем | | | | |
| 20 | Матрица инциденций. | | | | |
| 21 | Матрица главных контуров | | | | |
| 22 | Матрица смежности | | | | |
| 23 | Связь между матрицами инциденций и главных контуров для ориентированных графов. | | | | |
| 24 | Связь между матрицами инциденций и главных контуров для неориентированных графов. | | | | |
| 25 | Контурная система уравнений гидравлической сети. | | | | |
| 26 | Узловая система уравнений гидравлической сети. | | | | |
| 27 | Матрица Максвелла. Основные свойства и условия формирования | | | | |
| 28 | Матрица Кирхгофа. Основные свойства и условия формирования. | | | | |
| 29 | Классификация гидравлических сетей. Основные алгоритмы решения задачи потокораспределения в сетях с постоянными и переменными характеристиками. | | | | |
| 30 | Сравнительный анализ методов контурных расходов и узловых давлений. | | | | |
| 31 | Метод узловых давлений | | | | |
| 32 | Метод контурных расходов. | | | | |
| 33 | Математическая модель задачи потокораспределения в гидравлических сетях. | | | | |
| *Вопросы к экзамену* | | | |
| **1** | | Классификация системы отопления | | |
| 2 | | Принципы выбора расчетного контура для систем отопления в инженерных расчетах | | |
| 3 | | Схемы подключения систем отопления к системам теплоснабжения | | |
| 4 | | Функции смесительного, подпиточного, повысительного, циркуляционного насоса в системах отопления | | |
| 5 | | Классификация отопительных приборов | | |
| 6 | | Особенности гидравлической увязки систем отопления | | |
| 7 | | Гигиенические параметры микроклимата вентилируемых помещений | | |
| 8 | | Классификация систем вентиляции | | |
| 9 | | Расчетные параметры наружного воздуха | | |
| 10 | | | Нормируемые параметры воздуха помещений | | |
| 11 | | Потери давления в воздуховодах и каналах | | |
| 12 | | Параметры, определяющие потери давления в тройниках и крестовинах | | |
| 13 | | Определение объемов водопотребления | | |
| 14 | | Магистральные и распределительные сети городских водопроводов | | |
| 15 | | Расчетные схемы отбора воды | | |
| 16 | | Основные типы систем подачи и распределения воды | | |
| 17 | | Расчетные условия | | |
| 18 | | Отличия фиксированных и нефиксированных отборов воды | | |
| 19 | | Начальное потокораспределение в водопроводных сетях | | |
| 20 | | Понятие путевого расхода | | |
| 21 | | Классификация систем газоснабжения | | |
| 22 | | Определение нагрузки на внутридомовую систему газоснабжения | | |
| 23 | | Определение нагрузки на городскую систему газоснабжения | | |
| 24 | | Определение потерь давления в сетях низкого давления | | |
| 25 | | Определение потерь давления в сетях среднего давления | | |
| 26 | | Определение потерь давления в магистральных газопроводах | | |
| 27 | | Сущность инженерных методов увязки систем газоснабжения | | |

* 1. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

* Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
* Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
* Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
* Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
* При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
* При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
* Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
* Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
* Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Действие* | *Сроки* | *Методика* | *Ответственный* |
| *Выдача задания на проектирование* | *2 неделя семестра* | *На практическом занятии, по интернет и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Консультации* | *2-6 неделя семестра* | *На практических занятиях, через интернет и др.* | *Ведущий преподаватель, обучающийся* |
| *Контроль хода выполнения задания* | *2-6 неделя семестра* | *На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Выполнение задания* | *2-6 неделя семестра* | *Дома, в учебном классе и др.* | *Обучающийся, группа обучающихся* |
| *Сдача задания (опрос)* | *7 неделя семестра* | *На групповых консультациях. И др.* | *Обучающийся (посредством интернет или лично)* |
| *Проверка задания* | *8 неделя семестра* | *Вне занятий, на консультации и др.* | *Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя* |
| *Защита выполненного задания* | *9 неделя семестра* | *На основе презентации и др.* | *Обучающийся, группа обучающихся* |
| *Формирование оценки* | *На защите и др.* | *В соответствии со шкалой и критериями оценивания)* | *Ведущий преподаватель, комиссия* |
| *Объявление результатов оценки выполненного задания* | *9 неделя семестра, на защите и др.* | *На практическом занятии, в интернет и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Выдача вопросов к экзамену, зачету* | *12 неделя семестра* | *На практическом занятии, в интернет и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Консультации* | *Последняя неделя семестра, в сессию* | *На групповой консультации* | *Ведущий преподаватель* |
| *Промежуточная аттестация* | *В сессию* | *Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к билетам* | *Ведущий преподаватель, комиссия* |
| *Формирование оценки* | *На аттестации* | *В соответствии с критериями* | *Ведущий преподаватель, комиссия* |

1. **Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**
   1. *Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля*

*Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:*

* *материалы для проведения текущего контроля успеваемости*
* *варианты контрольных заданий;*
* *вопросы к компьютерному тестированию с вариантами ответов;*
* *варианты домашних заданий и расчетно-графических работ;*
* *вопросы для проведения фронтального опроса по разделам дисциплины;*
* *темы рефератов, докладов, эссе;*
  + - *перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;*
* *систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости*
* *описание процедуры оценивания.*
  1. *Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости*

*Для оценивания реферата возможно использовать следующие критерии оценивания:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код показателя оценивания** | **Не зачтено** | **Зачтено** |
| Знания | * Содержание не соответствует теме. * Литературные источники выбраны не по теме, не актуальны. * Нет ссылок на использованные источники информации * Тема не раскрыта * В изложении встречается большое количество орфографических и стилистических ошибок. * Требования к оформлению и объему материала не соблюдены | - Тема соответствует содержанию реферата  - Широкий круг и адекватность использования литературных источников по проблеме  - Правильное оформление ссылок на используемую литературу;  - Основные понятия проблемы изложены полно и глубоко  - Отмечена грамотность и культура изложения;  - Соблюдены требования к оформлению и объему реферата |
| Умения | * Структура реферата не соответствует требованиям * Не проведен анализ материалов реферата * Нет выводов. * В тексте присутствует плагиат | - Материал систематизирован и структурирован;  - Сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу,  - Сделаны и аргументированы основные выводы  - Отчетливо видна самостоятельность суждений |

*Для оценивания результатов тестирования возможно использовать следующие критерии оценивания:*

* Правильность ответа или выбора ответа,
* Скорость прохождения теста,
* Наличие правильных ответов во всех проверяемых темах (дидактических единицах) теста.
* Оценка проводится по балльной системе. Правильный ответ на вопрос тестового задания равен 1 баллу. Общее количество баллов по тесту равняется количеству вопросов.
* Общее количество вопросов принимается за 100 %, оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.
* Для пересчета оценки в традиционную систему используется таблица соответствия:

|  |  |
| --- | --- |
| Границы в процентах | Традиционная оценка |
| 85-100 % | 5 - Отлично или зачтено |
| 71-84 % | 4 – Хорошо или зачтено |
| 60-70 % | 3 – Удовлетворительно или зачтено |
| 0-59 % | 2 – не удовлетворительно или не зачтено |

*Для оценивания выполнения контрольных работ, домашних заданий и расчётно-графических работ возможно использовать следующие критерии оценивания:*

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Характеристики действий обучающегося |
| Отлично | Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. |
| Хорошо | Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. |
| Удовлетворительно | Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия. |
| Неудовлетворительно | Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу. |

*Для оценивания результатов учебных действий обучающихся по овладению первичными навыками при проведении деловых игр и тренингов возможно использовать следующие критерии оценивания:*

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Характеристики ответа обучающегося |
| Отлично | даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены практические задачи;  при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии. |
| Хорошо | даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими. |
| Удовлетворительно | даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;  на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы. |
| Неудовлетворительно | не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”. |

*И т.д.*

*4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Действие* | *Сроки* | *Методика* | *Ответственный* |
| *Выдача задания (вопросов)* | *2 неделя семестра* | *На практическом занятии, По вариантам, в специальных рабочих тетрадях и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Консультации по заданию* | *2-6 неделя семестра* | *На практических занятиях, через интернет и др.* | *Ведущий преподаватель, обучающийся* |
| *Контроль хода выполнения задания* | *2-6 неделя семестра* | *На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Выполнение задания* | *2-6 неделя семестра* | *Дома, в учебном классе и др.* | *Обучающийся, группа обучающихся* |
| *Сдача задания* | *7 неделя семестра* | *Опрос, тестирование, На групповых консультациях. И др.* | *Обучающийся (посредством интернет или лично)* |
| *Проверка задания* | *8 неделя семестра* | *Вне занятий, на консультации и др.*  *На основе тестирующей программы* | *Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя* |
| *Защита выполненного задания* | *9 неделя семестра* |  | *Обучающийся, группа обучающихся* |
| *Формирование оценки* | *На защите и др.* | *(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)* | *Ведущий преподаватель, комиссия* |
| *Объявление результатов оценки выполненного задания* | *9 неделя семестра, на защите и др.* | *На практическом занятии, в интернет и др.* | *Ведущий преподаватель* |