МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК
_____ В.А.Нечитаева

«__» _____2015г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

"Тепломассообмен"

Уровень образования	Бакалавриат (академический, прикладной) (год начала подготовки 2013)
Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) программы	Теплогазоснабжение и вентиляция (Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная)

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 «Техническая термодинамика» утвержден на заседании кафедры «Теплотехника и теплогазоснабжение».

Протокол № 1 от «28» августа 2015 г.

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

1. Структура дисциплины (модуля)

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Введение. Теплопроводность
2	Конвективный теплообмен
3	Теплообмен излучением
4	Теплообменные аппараты
5	Нестационарная теплопроводность
6	Тепло- и массоперенос

2. 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
Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1	**Знает** основные законы тепломассообмена	З1
		Умеет применять методы математического анализа и моделирования для решения задач по тепломассообмену	У1
		Имеет навыки оформления результатов решения задач	Н1
Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико - математический аппарат	ОПК-2	**Знает** основные законы конвективной теплоотдачи	З2
		Умеет применять проведения инженерных расчетов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	У2
		Имеет навыки оформления результатов расчетов	Н2
Владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей	ОПК-3	**Знает** основные законы геометрического формирования, необходимые для выполнения чертежей конструкций инженерного оборудования	З3
		Умеет выбирать информацию, необходимую для составления чертежа	У3
		Имеет навыки использования полученной информации при проектировании	Н3
Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	ПК-1	**Знает** действующие нормативные документы РФ в области систем инженерного оборудования	З4
		Умеет выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов	У4
		Имеет навыки пользования нормативными документами для выбора исходных данных для	Н4

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		расчетов	
Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-3	**Знает** правила оформления строительных чертежей в области теплообменного инженерного оборудования	З5
		Умеет производить тепловой и гидравлический расчеты теплообменного оборудования	У5
		Имеет навыки оформления результатов расчетов в соответствии с действующими нормами	Н5

3.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

3.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

На примере очной формы обучения

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)*					
	1	2	3	4	5	6
ОПК-1	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	+	+	+	+	+	+
ПК-1				+	+	+
ПК-3	+	+	+	+	+	+

3.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания					Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация		
		Контрольная работа	Защита лаб.раб.	Контроль выполнения курсового проекта	Защита курсовой работы/ проекта	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	12
ОПК-1	З1	+				+	+
	У1	+		+	+		+
	Н1			+	+		+
ОПК-2	З2	+				+	+
	У2	+		+	+		+
	Н2			+	+		+

ОПК-3	З3	+	+			+	+
	У3	+		+	+		+
	Н3			+	+		+
ПК-1	З4	+	+			+	+
	У4	+	+	+	+		+
	Н4		+	+	+		+
ПК-3	З5	+				+	+
	У5	+		+	+		+
	Н5			+	+		+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+

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

в форме Экзамена

Критерии оценивания:

- полнота усвоения материала,
- качество изложения материала,
- применение теории на практике,
- правильность выполнения заданий,
- выполнение заданий с нетиповыми условиями,
- аргументированность решений.

Код показателя оценивания	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, допускает существенные ошибки, не знает основных законов тепломассообмена	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, с трудом знает основные термины и законы тепломассообмена	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, знает основные законы тепломассообмена	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, знает основные законы тепломассообмена.
З2	Обучающийся допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой, не знает основных законов конвективной теплоотдачи	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала, с трудом знает	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, знает основные законы конвективной теплоотдачи.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, уверенно знает основные законы конвективной теплоотдачи.

		основные законы конвективной теплоотдачи		
33	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не знает основные законы геометрического формирования, необходимые для выполнения чертежей конструкций инженерного оборудования	При ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в области основных законов геометрического формирования, необходимые для выполнения чертежей конструкций инженерного оборудования	Предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, знает основные законы геометрического формирования, необходимые для выполнения чертежей конструкций инженерного оборудования	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, уверенно знает и применяет основные законы геометрического формирования, необходимые для выполнения чертежей конструкций инженерного оборудования
34	Обучающийся допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой, не знает нормативные документы в области инженерного оборудования	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала, с трудом знает нормативные документы в области инженерного оборудования	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, знает нормативные документы в области инженерного оборудования	Теоретическое содержание курса освоено полностью, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал в области нормативных документов инженерного оборудования
35	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответе на поставленный вопрос, не знает правил оформления строительных чертежей в области	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, с трудом знает правила оформления строительных чертежей в области теплообменного	, Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, знает правила оформления	Обучающийся четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал из литературы, знает правила оформления строительных чертежей в области теплообменного

	теплообменного инженерного оборудования	инженерного оборудования	строительных чертежей в области теплообменного инженерного оборудования	инженерного оборудования

в форме Защиты курсовой проекта

Критерии оценивания:

- полнота выполнения задания на курсовой проект,
- правильность результатов курсового проекта,
- правильность структуры курсового проекта,
- правильность оформления курсового проекта,
- качество доклада/презентации курсового проекта,
- полнота и аргументированность ответов на вопросы комиссии.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
У1	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не умеет применять методы математического анализа и моделирования для решения задач по тепломассообмену	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности при применении методов математического анализа и моделирования для решения задач по тепломассообмену	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет применять методы математического анализа и моделирования для решения задач по тепломассообмену	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, умеет применять методы математического анализа и моделирования для решения задач по тепломассообмену
Н1	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не может применить навыков	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, с трудом может применить навыки оформления результатов решения задач	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, может приме оформления результатов решения задач	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, четко и уверенно применяет навыки оформления результатов решения задач

	оформления результатов решения задач			
У2	Обучающийся не умеет применять проведения инженерных расчетов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Обучающийся с трудом применяет проведения инженерных расчетов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Обучающийся правильно применяет проведения инженерных расчетов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Обучающийся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий,умеет применять проведения инженерных расчетов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата
Н2	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не правильное оформление результатов расчетов	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки при оформлении результатов расчета	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, верное оформление результатов расчетов	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, правильное оформление результатов расчета
У3	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не умеет выбирать информацию, необходимую для составления чертежа	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос, с трудом выбирает информацию, необходимую для составления чертежа	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, умеет выбирать информацию, необходимую для составления чертежа	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, умеет правильно и грамотно выбирать информацию, необходимую для составления чертежа
Н3	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, с трудом использует полученную информации при	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, имеет	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, применяет полученную информацию при проектировании

	минимальному, не имеет навыков использования полученной информации при проектировании	проектировании	навыки использования полученной информации при проектировании	
У4	Обучающийся не умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области тепломасоообмена	Обучающийся не уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области тепломассообмена	Обучающийся умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области тепломассообмена	Обучающийся уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области тепломассообмена
Н4	Обучающийся не может применить нормативную базу для обоснования принятых проектных решений при разработке схем, в области тепломассообмена	Обучающийся имеет не достаточно навыков применения нормативной базы для обоснования принятых проектных решений при разработке схем, в области тепломассообмена	Обучающийся уверенно использует нормативную базу для обоснования принятых проектных решений при разработке схем, в области тепломассообмена	Обучающийся имеет уверенные навыки при использовании нормативных документов отечественных и зарубежных для обоснования принятых проектных решений при разработке схем, в области тепломассообмена
У5	Обучающийся не умеет выбирать проектно-рабочую документацию для расчетов в области тепломассообмена	Обучающийся не уверенно выбирает проектно-рабочую документацию для расчетов в области тепломассообмена	Обучающийся умеет выбирать проектно-рабочую документацию для расчетов в области тепломассообмена	Обучающийся уверенно выбирает проектно-рабочую документацию для расчетов в области тепломассообмена
Н5	Обучающийся не владеет правилами размещения проектируемых элементов в области тепломассообмена. Не владеет навыками пользования расчетных таблиц, диаграмм, номограмм	Обучающийся в целом владеет правилами размещения проектируемых элементов в области тепломассообмена. Не достаточно хорошо владеет навыками пользования расчетными таблицами, диаграммами, номограммами	Обучающийся достаточно хорошо владеет правилами размещения проектируемых элементов в области тепломассообмена, владеет навыками пользования документами для их проектирования	Обучающийся уверенно владеет правилами проектирования в области тепломассообмена, четко и уверенно пользуется таблицами, диаграммами, номограммами

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

3.2.3. Текущий контроль

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Теплопроводность. Закон теплопроводности Фурье. Градиент температуры. Термическое сопротивление.
2. Многослойные плоские стенки. Эквивалентная теплопроводность.
3. Уравнение теплопроводности для цилиндрической стенки. Критический диаметр цилиндрической стенки.
4. Метод дополнительной стенки.
5. Теплоотдача. Коэффициент теплоотдачи. Закон теплоотдачи (Ньютона-Рихмана).
6. Как измеряются температуры на поверхности стенки? Как устроена термопара?
7. Конвективный и лучистый тепловые потоки.
8. Числа подобия: Нуссельта, Грасгофа, Прандтля, Рейнольдса. Физический смысл.
9. Уравнения подобия.
10. Коэффициент теплопередачи.. Уравнение теплопередачи. Уравнение теплового баланса.
11. Как определяется коэффициент теплоотдачи при пленочной конденсации пара на горизонтальной трубе?
12. Определение коэффициента теплоотдачи при движении жидкости в каналах при турбулентном и ламинарном режимах движения?

Примеры задач контрольных работ

1. Стенка наружного ограждения помещения толщиной δ=0,50 м изготовлена из силикатного кирпича (λ=0,8 Вт/м.К). Температура воздуха в помещении -$t_{ж1}$, температура внутренней поверхности стенки -t_{c1}. Определить температуру наружной поверхности стенки t_{c2} и потери теплоты за сутки через эту стенку площадью 100 м^2. Коэффициент теплоотдачи от внутренней стороны стенки $\alpha_1 = 8$ Вт/м^{2}К.

2. Стенка рабочей камеры печи площадью 10 м^2 состоит из двух слоев. Первый слой – из шамотного кирпича толщиной δ=0,3 м, второй-той же толщины из диатомитового кирпича.

Теплопроводности материалов линейно зависят от температуры и могут быть определены по формулам:

для 1-го слоя λ_1 = 0,86+0,0006t

для 2-го слоя λ_2 =0,122+0,0003t .

Определить потерю тепла за сутки, построить график изменения температуры по толщине стенки. Температура внутренней поверхности - t_{c1}, температура наружной поверхности -t_{c3}.

3. В нагревательной печи, где температура газов $t_{ж1}$, стенка площадью 50 м^2 сделана из трех слоев: диатомитового кирпича толщиной 70 мм, красного кирпича толщиной 250 мм и снаружи слоя изоляции толщиной $\delta_{из}$. Воздух в цехе имеет температуру $t_{ж2}$. Коэффициент теплоотдачи в печи от газов к стенке -α_1, снаружи от изоляции к воздуху - α_2. Определить коэффициент теплопередачи и термические сопротивления теплопередачи от газов к воздуху, суточные потери теплоты, температуры на поверхности всех слоев.

Построить график изменения температуры в стенке.

4. Определить толщину слоя изоляции паропровода наружным диаметром d_2, если при температуре его поверхности t_{c2} наружная поверхность изоляции имеет температуру t_{c3}=60˚С. Теплопроводность изоляции λ_2. Температура окружающего воздуха $t_{ж2}$=20˚С. Коэффициент теплоотдачи от изоляции к воздуху - α_2.

5. Вертикальный паропровод с наружным диаметром $d_н$ и длиной ℓ охлаждается свободным потоком воздуха, температура которого $t_ж$. Температура поверхности трубы $t_{ст}$. Определить потери теплоты паропроводом. Во сколько раз изменится величина тепловых потерь, если паропровод будет покрыт слоем изоляции толщиной δ, чтобы температура поверхности была равна $t_{ст}$=60˚С? Потери теплоты излучением не учитывать.

4.1.1 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

Тематика курсового проекта:

Расчет рекуперативного теплообменного аппарата.

Типовые варианты задания для курсового проекта:

Цель выполнения курсового проекта: практическое закрепление теоретического курса и приобретение студентами расчетных навыков по теплообменным аппаратам.

Содержание и объем курсового проекта:

1. Расчетно-пояснительная записка.

Описание конкретного типа теплообменного аппарата и ряда исходных данных (расчет выполняется для случаев чистых поверхностей теплообмена и для труб, загрязненных отложениями сажи и накипи), необходимых для проведения теплового расчета. Целью теплового расчета является определение поверхности теплообмена (1 стр.), определение всех неизвестных параметров теплообменника по уравнению теплового баланса, вычисление среднего температурного напора (2 стр.), вычисление коэффициентов теплоотдачи от горячего теплоносителя к поверхности теплообмена, коэффициента теплоотдачи от поверхности теплообмена к холодной жидкости, расчет лучистого теплообмена, вычисление коэффициента теплопередачи (3-4 стр.), определение конструктивных размеров теплообменника, выбор числа секций, компоновка теплообменного аппарата (2 стр.), расчет температур теплоносителей вдоль поверхности теплообмена (не менее чем в пяти точках по направлению движения теплоносителей (2 стр.), расчет поверхности теплообмена и для труб, загрязненных отложениями сажи и накипи (2-3 стр.). Общий объем пояснительной записки 15 – 16 стр.

2. Графическая часть проекта.

Чертеж рассчитанного рекуператора с правильно подобранным масштабом (1 лист формата А3 или А1). График изменения температур теплоносителей вдоль поверхности теплообмена с указанием масштаба (1лист формата А3 миллиметровой бумаги).

Примеры оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Контролируется выполнение курсового проекта, в т.ч. выполнение ручного счета (если необходимо) с последующей его защитой.

В случае успешного выполнения курсового проекта, студент допускается к его защите. По итогам защиты ставится оценка.

Вопросы к защите курсовой работы

№	Вопросы
1	Типы теплообменных аппаратов?
2	Какие уравнения лежат в основе теплового расчета теплообменных аппаратов?
3	Схемы движения теплоносителей. Определение среднего температурного напора.
4	Как определяются коэффициенты теплоотдачи? Уравнения подобия.
5	Как определяется коэффициент теплопередачи теплообменника?
6	Как определяются числа подобия: Nu, Re, Gr, Pr?
7	Как определяется степень черноты газов ?
8	Как определяется эффективная толщина излучающего слоя?
9	Как вычисляется поглощательная способность стенки?
10	Как вычисляются конечные температуры теплоносителей

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

Вопросы к экзамену:
- базовый уровень:

1.Основные понятия и определения – температурное поле, градиент, тепловой поток, плотность теплового потока (q,Q), закон Фурье.
2.Уравнение теплопроводности, условия однозначности.
3.Теплопроводность в плоской стенке (граничные условия 1-ого рода).
4.Теплопередача через плоскую стенку (граничные условия 3-его рода).
5.Теплопроводность в цилиндрической стенке (граничные условия 1-ого рода).
6.Теплопередача через цилиндрическую стенку (граничные условия 3-его рода).
7.Шаровая стенка (граничные условия 1-ого и 3-его рода).
8. Термические сопротивления.
9. Критический диаметр изоляции.
10.Выбор тепловой изоляции по критическому диаметру.

- продвинутый уровень:

1. Приведение дифференциальных уравнений к безразмерному виду.
2.Основные положения теории подобия. Теоремы подобия.
3.Физический смысл чисел подобия. Физический смысл отношения Prж/Prст.
4.Коэффициент теплоотдачи.
5.Пограничный слой.
6.Теплоотдача при обтекании плоской поверхности.
7.Теплообмен при течении жидкости в трубах.
8.Теплоотдача при поперечном обтекании одиночной трубы и пучков труб.
9.Теплоотдача при свободном движении.
10. Теплоотдача при кипении.

5.1 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.

Выбрать нужное:

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, 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.

- 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.

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах).

- Оценка по курсовому проекту выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсового проекта при непосредственном участии преподавателей кафедры, руководителя курсового проекта, с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсового проекта с указанием темы курсового проекта, а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

Очная форма обучения:

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Защита и контроль выполнения лабораторной работы	*1-18 неделя 5 семестра*	*На лабораторных работах*	*Ведущий преподаватель*
Выдача задания на проектирование	*2 неделя 5 семестра*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*2-18 неделя 5 семестра*	*На практических занятиях.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*2-18 неделя 5 семестра*	*На практических занятиях*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*2-18 неделя 5 семестра*	*Дома, в учебном классе и др.*	*Обучающийся, группа обучающихся*
Сдача задания	*18 неделя 5 семестра*	*На групповых консультациях.*	*Обучающийся*

Формирование оценки	*На защите*	*В соответствии со шкалой и критериями оценивания)*	*Ведущий преподаватель, комиссия*
Объявление результатов оценки выполненного задания	*На защите*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*
Выдача вопросов к экзамену	*14 неделя семестра*	*На практическом занятии, в интернет и др.*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*Последняя неделя семестра, в сессию*	*На групповой консультации*	*Ведущий преподаватель*
Формирование оценки	*На аттестации*	*В соответствии с критериями*	*Ведущий преподаватель, комиссия*

Очно-заочная форма обучения:

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Защита и контроль выполнения лабораторной работы	*1-16 неделя 6 семестра*	*На лабораторных работах*	*Ведущий преподаватель*
Выдача задания на проектирование	*2 неделя 6 семестра*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*2-16 неделя 6 семестра*	*На практических занятиях.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*2-16 неделя 6 семестра*	*На практических занятиях*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*2-16 неделя 6 семестра*	*Дома, в учебном классе и др.*	*Обучающийся, группа обучающихся*
Сдача задания	*16 неделя семестра*	*На групповых консультациях.*	*Обучающийся*
Формирование оценки	*На защите*	*В соответствии со шкалой и критериями оценивания)*	*Ведущий преподаватель, комиссия*
Объявление результатов оценки выполненного задания	*На защите*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*
Выдача вопросов к экзамену	*14 неделя семестра*	*На практическом занятии, в интернет и др.*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*Последняя неделя семестра, в сессию*	*На групповой консультации*	*Ведущий преподаватель*
Формирование оценки	*На аттестации*	*В соответствии с критериями*	*Ведущий преподаватель, комиссия*

Заочная форма обучения:

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Выдача задания на проектирование в соответствии с рабочей программой	*1-е занятие по учебному графику*	*На практическом занятии, по интернет и др.*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*в течении семестра*	*На практических занятиях, через интернет и др.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*в течение семестра*	*На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*в течении семестра*	*Дома, в учебном классе и др.*	*Обучающийся, группа обучающихся*
Проверка задания	*в сессию*	*Вне занятий, на консультации и др.*	*Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя*
Выдача вопросов к зачету	*2-е занятие по графику*	*На практическом занятии, в интернет и др.*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*Последнее занятие по учебному графику, 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*

4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

4.1. 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*
  - *вопросы к защите курсовых проектов;*
  - *варианты тем курсового проектирования;*
- *систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости*
- *описание процедуры оценивания.*

4.2. Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Для оценивания выполнения курсовой работы возможно использовать следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, умеет применять методы математического анализа и моделирования для решения задач по тепломассообмену. Обучающийся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, умеет применять проведения инженерных расчетов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.
Хорошо	Обучающийся правильно применяет проведения инженерных расчетов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет применять методы математического анализа и моделирования для решения задач по тепломассообмену.
Удовлетворительно	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности при применении методов математического анализа и моделирования для решения задач по тепломассообмену . Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, с трудом использует полученную информации при проектировании.
Неудовлетворительно	Обучающийся не владеет правилами размещения проектируемых элементов в области тепломассообмена. Не владеет навыками пользования расчетных таблиц, диаграмм, номограмм. Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не может применить навыков оформления результатов решения задач.

Для оценивания <u>экзамена</u> возможно использовать следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики ответа обучающегося
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, знает основные законы тепломассообмена. Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, уверенно знает основные законы конвективной теплоотдачи. Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, уверенно знает и применяет основные законы геометрического формирования, необходимые для выполнения чертежей конструкций инженерного оборудования.
Хорошо	Предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, знает основные законы геометрического формирования, необходимые для выполнения чертежей конструкций инженерного оборудования . Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, знает правила оформления строительных чертежей в области теплообменного инженерного оборудования.
Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала, с трудом знает нормативные документы в области инженерного оборудования. При ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в области основных законов геометрического формирования, необходимые для выполнения чертежей конструкций инженерного оборудования.
Неудовлетворительно	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не знает основные законы геометрического формирования, необходимые для выполнения чертежей конструкций инженерного оборудования. Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не знает основных законов тепломассообмена.

4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

Очная форма обучения.

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Выдача задания	*2 неделя 5 семестра*	*На практическом занятии, по вариантам*	*Ведущий преподаватель*
Консультации по заданию	*2-18 неделя 5 семестра*	*На практических занятия.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*2-18 неделя 5 семестра*	*На практических занятиях*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*2-18 неделя 5*	*Дома, в учебном*	*Обучающийся, группа*

	семестра	*классе*	*обучающихся*
Сдача задания	*18 неделя 5 семестра*	*Защита на групповых консультациях.*	*Обучающийся*
Проверка задания	*18 неделя 5семестра*	*Вне занятий*	*Ведущий преподаватель*
Формирование оценки	*На защите*	*(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)*	*Ведущий преподаватель, комиссия*
Объявление результатов оценки выполненного задания	*На защите*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*

Очно-заочная форма обучения.

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Выдача задания	*2 неделя 6 семестра*	*На практическом занятии, по вариантам*	*Ведущий преподаватель*
Консультации по заданию	*2-16 неделя 6 семестра*	*На практических занятия.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*2-16 неделя 6 семестра*	*На практических занятиях*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*2-16 неделя 6 семестра*	*Дома, в учебном классе*	*Обучающийся, группа обучающихся*
Сдача задания	*16 неделя 6 семестра*	*Защита на групповых консультациях.*	*Обучающийся*
Проверка задания	*16 неделя 6 семестра*	*Вне занятий*	*Ведущий преподаватель*
Формирование оценки	*На защите*	*(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)*	*Ведущий преподаватель, комиссия*
Объявление результатов оценки выполненного задания	*На защите*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*

Заочная форма обучения

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Выдача задания на проектирование в соответствии с рабочей программой	*1-е занятие по учебному графику*	*На практическом занятии, по интернет и др.*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*в течении семестра*	*На практических занятиях, через интернет и др.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*в течении семестра*	*На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*в течении семестра*	*Дома, в учебном классе и др.*	*Обучающийся, группа обучающихся*

Проверка задания	*в сессию*	*Вне занятий, на консультации и др.*	*Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя*
Консультации	*Последнее занятие по учебному графику, в сессию*	*На групповой консультации*	*Ведущий преподаватель*
Формирование оценки	*На аттестации*	*В соответствии с критериями*	*Ведущий преподаватель, комиссия*

Приложения

Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

1. Экзаменационные билеты.
2. Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором.
3. Варианты тем на курсовой проект.
4. Задание на выполнение курсовой проект.
5. Оценочный лист при защите курсового проекта.

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
защиты курсового проекта

ФИО _____ **Группа**_____

ФИО Преподавателя_____

ДАТА _____
Дисциплина _____

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания (комментарии)	Отметка
I. КАЧЕСТВО РАБОТЫ/ ПРОЕКТА		
1 . Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение КП/КР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1 . Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Общий комментарий
_____

Рекомендации
_____

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
Общая оценка				