بسمه تعالی



**معاونت آموزشی**

**مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| طرح دوره (Course plan) | | |
| عنوان درس: مکانیک جامدات | | نام استاد/ اساتید درس: پژمان محمدی |
| رشته و مقطع:مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار- کارشناسی پیوسته | | **پیش نیاز درس:** ندارد |
| تعداد واحد:2 | | نوع واحد: نظری |
| هدف کلی درس: آشنایی با مباحث فیزیک مکانیک مورد نیاز برای دروس اختصاصی بهداشت حرفه ای | | |
| **شماره**  **جلسه** | **اهداف اختصاصی** | |
|  | **یکاها در مکانیک جامدات** | |
|  | **حرکت و قوانین مربوطه و کاربرد آنها** | |
|  | **حرکت و قوانین مربوطه و کاربرد آنها** | |
|  | **نیروها** | |
|  | **نیروها** | |
|  | **انرژی، کار، توان** | |
|  | **انرژی پتانسیل و کار** | |
|  | **تکانه** | |
|  | **برخورد و ضربه** | |
|  | **دوران (سینماتیک)** | |
|  | **دوران (دینامیک)** | |
|  | **تکانه زاویه ای** | |
|  | **تعادل اجسام صلب و مرکز گرانش** | |
|  | **حرکت نوسانی، ارتعاش** | |
|  | **ارتعاش** | |
|  | **ارتعاش** | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | |
| **روش ارزیابی دانشجو: تکوینی** | | |
| **منابع درس:** : **مبانی فیزیک جلد اول (مکانیک). دیوید هالیدی، رابرت رزنیک، جرل ماکر، ویرایش دهم 2014** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| موضوع درس: یکاها در مکانیک جامدات طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:1 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو با یکاهای مورد استفاده در مباحث مکانیک جامدات و نحوه تبدیل آنها آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | دستگاههای یکاها را بیان کند. | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | انواع کمیت ها (اصلی و فرعی) را شناخته و تعریف کند. | | | شناختی |  |
|  | نحوه تعریف و ایجاد کمیت های فرعی را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | یکای انواع کمیت ها را بیان کند. | | | شناختی |  |
|  | نحوه اندازه گیری کمیت ها را شرح دهد. | | | شناختی |  |
|  | نحوه تغییر دادن یکاها را انجام دهد | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| موضوع درس: حرکت طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:2 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو باید با حرکت، انواع حرکت و قوانین مربوط به آن آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | مکان و جابجایی جسم یا ذره را شرح دهد | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | سرعت متوسط را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | تندی متوسط را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | تفاوت سرعت متوسط و تندی متوسط را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | سرعت لحظه ای و تندی لحظه ای را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| موضوع درس: حرکت طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:3 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو باید با حرکت، انواع حرکت و قوانین مربوط به آن آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | شتاب و شتاب لحظه ای را شرح دهد | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | شتاب ثابت و معادلات آن را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | شتاب سقوط آزاد را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | حرکت نسبی را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | حرکت دایره ای را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: نیرو طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:4 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه:**  **دانشجو با نیرو و انواع آن و قوانین مربوط به نیرو آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | نیرو را شرح دهد | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | قانون اول نیوتن را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | قانون دوم نیوتن را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | نیروی گرانش و مباحث مربوط به آن را بیان کند | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: نیرو طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:5 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو با نیرو و انواع آن و قوانین مربوط به نیرو آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | نیروی عمودی را تحلیل کند | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | نیروی اصطکاک را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | نیروی کشش را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | قانون سوم نیوتن را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: انرژی، کار، توان طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:6 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو با مفهوم انرژی، انواع انرژی، کار و توان آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | انرژی را تعریف کند | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | پایستگی انرژی را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | انرژی جنبشی را تعریف کند | | | شناختی |  |
|  | کار را تعریف کند | | | شناختی |  |
|  | کار انجام شده به هنگام بالا بردن و پایین آوردن جسم را محاسبه کند. | | | شناختی |  |
|  | کار انجام شده توسط یک فنر را برآورد نماید | | | شناختی |  |
|  | مفهوم توان را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: انرژی پتانسیل و کار طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:7 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو با انرژی پتانسیل و مفاهیم آن آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | انرژی پتانسیل را تعریف کند | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | انواع انرژی پتانسیل را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | رابطه کار و انرژی پتانسیل را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | نیروی پایستار و ناپایستار را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | انرژی مکانیکی را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | پایستگی انرژی مکانیکی را بیان کند | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: تکانه طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:8 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مفهوم تکانه آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | تکانه را تعریف و برای اجسام مختلف تکانه آن را محاسبه نماید | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | علت استفاده از واژه تکانه خطی را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | قانون دوم نیوتن بر حسب تکانه را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | پایستگی تکانه خطی را بیان کند | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: برخورد و ضربه طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:9 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مفهوم برخورد و ضربه آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | برخورد و ضربه را شرح دهد | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | برخورد ناکشسان را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | برخورد کشسان را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | بر خورد در یک بعد را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | برخورد در دو یا سه بعد | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: دوران (سینماتیک) طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:10 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مفهوم دوران و حرکت دورانی آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | حرکت دورانی را تعریف کند | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | مکان زاویه ای را تعریف کند | | | شناختی |  |
|  | جابجایی زاویه ای را شناخته و آن را محاسبه کند | | | شناختی |  |
|  | سرعت زاویه ای را در یک حرکت دورانی محاسبه کند | | | شناختی |  |
|  | شتاب زاویه ای را در یک حرکت دورانی محاسبه کند | | | شناختی |  |
|  | مفهوم سینماتیک دورانی را بیان کند | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: دوران (دینامیک) طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:11 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مفهوم دوران و حرکت دورانی آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | گشتاور نیرو را توضیح دهد | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | قانون دوم نیوتن در حرکت دورانی | | | شناختی |  |
|  | کار و انرژی جنبشی دورانی | | | شناختی |  |
|  | مفهوم دینامیک دورانی را بیان کند | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: تکانه زاویه ای طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:12 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو با تکانه زاویه ای آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | تکانه زاویه ای را بیان کند | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | تکانه زاویه ای را محاسبه کند | | | شناختی |  |
|  | رابطه گشتاور نیرو با تکانه زاویه ای را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | مفهوم پایستگی تکانه زاویه ای را شرح دهد. | | | شناختی |  |
|  | جفت نیرو را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: تعادل اجسام صلب و مرکز گرانش طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:13 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو با مبحث تعادل اجسام صلب آشنا گردد** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | تعادل اجسام صلب را تعریف کند | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | مفهوم تعادل ایستا را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | مفهوم تعادل ایستای پایدار و ناپایدار را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | شروط لازم برای تعادل اجسام را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | مرکز گرانش اجسام را بیان کند | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: حرکت نوسانی، ارتعاش طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:14 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو با حرکت نوسانی، نظریه ارتعاش و معادلات ارتعاش اجسام آشنا گردد** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | حرکت نوسانی را شرح دهد | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | وِزگی های حرکت نوسانی را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | ارتعاش را تعریف کند | | | شناختی |  |
|  | جابجایی، سرعت و شتاب حرکت ارتعاشی را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | معادلات مربوط به حرکت ارتعاشی را بیان کند | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: ارتعاش طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:15 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو با انواع ارتعاش آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | ارتعاش آزاد و ارتعاش واداشته را تعریف کند | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | ارتعاش سیستم های با یک درجه آزادی را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  | ارتعاش سیستم های با چند درجه آزادی را شرح دهد | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
| موضوع درس: ارتعاش طرح درس (Lesson plan) شماره جلسه:16 | | | | | | | |
| **هدف کلی جلسه: دانشجو با انواع ارتعاش آشنا گردد.** | | | | | | | |
| **روش تدریس: سخنرانی- پرسش و پاسخ- حل مسئله- نمایشی** | | | **نوع ارزیابی: تکوینی تراکمی انواع دیگر** | | | | |
| **رسانه آموزشی:** وایت بُرد- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور | | **فعالیتهای تکمیلی: حل تمرین** | | **مکان آموزش: کلاس درس** | | | |
| **ردیف** | **اهداف رفتاری** | | | **حیطه یادگیری** | **سطح حیطه** | **زمان (دقیقه)** | **روش ارزیابی** |
|  | ارتعاش هارمونیک و روابط مربوط به آن را بیان کند | | | شناختی |  | **120** | -امتحان میانترم  -امتحان نهایی  - تکالیف کلاسی |
|  | ارتعاش غیرهارمونیک و روابط مربوط به آن را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | مفهوم ارتعاش استاتیک را بیان کند | | | شناختی |  |
|  | مفهوم ارتعاش دینامیک را بیان کند | | | شناختی |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |  |